Buku Teks Bahan Ajar Siswa

Paket Keahlian:
Agribisnis Tanaman Perkebunan

Agribisnis Tanaman Perkebunan Semusim

KELAS
XI
SEMESTER 3

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

HALAMAN FRANCIS

Agribisnis tanaman perkebunan terdiri atas perkebunan tanaman tahunan, perkebunan tanaman semusim dan perkebunan tanaman herbal. Perkebunan tanaman tahunan karakteristiknya adalah tanaman perkebunan yang mempunyai siklus hidupnya lebih dari satu tahun, perkebunan tanaman semusim mempunyai karakteristik siklus hidup sekitar 1 tahunan sedangkan tanaman perkebunan herbal mempunyai karakteristik untuk diambil hasilnya kandungan herbal dan mempunyai siklus hidup ada yang satu tahunan ada yang tahunan.

Tanaman perkebunan semusim dalam membudidayakan seperti tanaman hortikultura pada umumnya yang meliputi : persiapan lahan, pengolahan tanah, pembibitan, penanaman, pemeliharaan tanaman, panen dan pasca panen.

Rangkaian kegiatan budidaya tanaman perkebunan semusim tidak begitu spesifk sehingga kompetensi yang ada hampir sama dengan budidaya tanaman hortikultura. Hanya saja budidaya tanaman perkebunan semusim biasanya diusahakan dalam skala yang luas sehingga pelaksanaan membutuhkan pengelolaan yang lebih seperti pengolahan tanah, pembibitan, pemeliharaan tanaman sampai pemanenan dan pasca panen serta pengelolaan sumberdaya manusia terutama untuk pengelolaan pekerjaan.

Kunci keberhasilan budidaya tanaman perkebunan semusim adalah pengelolaannya sehingga perlu direncanaan dengan seksama agar tidak mengalami kegagalan yang merugikan. Hal ini dikarenakan luasan yang dikelola pada perkebunan tanaman semusim besar sehingga ketika mengalami kegagalan, maka akan berdampak pada kerugian material yang besar pula.

Jika kita ingin mengusahakan budidaya tanaman perkebunan semusim perlu mengetahui kunci-kunci sukses pelaksanaannya. Buku teks siswa ini merupakan awal dari berwirausaha melalui jalur pendidikan kejuruan dengan penerapan kurikulum 2013 yang berbasis saintifik dengan siswa sebagai subyek sehingga siswa diharapkan siswa kompeten dalam bidang tanaman perkebunan semusim.

KATA PENGANTAR

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Pertanian dilaksanakan dengan tujuan untuk menyiapkan peserta didik yang cerdas, terampil, mandiri, berkepribadian dan berakhlak mulia, serta memiliki daya saing tingkat Nasional maupun Internasional dalam mendukung pembangunan pertanian. Sebagai salah satu upaya untuk mencapai maksud dan tujuan pendidikan tersebut, terus menerus berupaya mengembangkan materi bahan pembelajaran dalam bentuk buku teks siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Pertanian, baik mata ajaran Dasar Kompetensi Kejuruan maupun Kompetensi Kejuruan, diantaranya adalah Buku teks siswa ***" Agribisnis Tanaman Perkebunan Semusim".***

Buku teks siswa ***" Agribisnis Tanaman Perkebunan Semusim",*** ini bersifat dinamis mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan perkembangan pembangunan pertanian. Oleh karena itu, buku teks siswa ini akan terus disesuaikan dan dikembangkan mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi. Dengan demikian diharapkan mutu hasil pendidikan menengah kejuruan agribisnis tanaman dapat terus meningkat sesuai dengan standar kompetensi yang telah ditentukan.

Buku teks siswa ini merupakan materi pembelajaran dan bahan referensi bagi peserta didik dan para pendidik pengampu mata ajaran, guna menambah dan mengembangkan wawasan dan pengetahuan sesuai dengan tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan perkembangan pembangunan pertanian.

Dengan tersusunnya buku teks siswa ***" Agribisnis Tanaman Perkebunan Semusim"*** ini, kami menyampaikan penghargaan dan terimakasih semua pihak yang telah berupaya melengkapi materi pembelajaran SMK Pertanian. Semoga buku teks ini bermanfaat.

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR

GLOSARIUM

Agraris	=	Pertanian
Agrikimia	=	Kimia pertanian
Agrobisnis	=	Kegiatan bisnis/usaha bidang pertanian
Aktifitas	=	Kegiatan
Corak	=	Model
Defisiensi	=	Kekurangan
Distribusi	=	Penyebaran
Drainase	=	Pembuangan air
Ergonomik	=	Ilmu yang mempelajari orang bekerja (kenyamanan, keselamatan dan produktifitas)
Erosi	=	Pengikisan, penghilangan
Evaluasi	=	Menguji
Fasilitaor	=	Pengampu
Fauna	=	Binatang/hewan
Flora	=	Tanaman
Geografis	=	Daerah
Gulma	=	Tanaman penganggu
Heterogenitas	=	Keanekaragaman
Hidrografis	=	Daerah air
Infiltrasi	=	Aliran melalui media pori-pori

Irigasi	=	Pemberian air
K3	=	Kesehatan Keselamatan Kerja
Kognitif	=	Pengetahuan
Komoditas	=	Jenis tanaman
Kompetensi	=	Mempunyai kemampuan dan wewenang
Konservasi	=	Pengawetan/perbaikan
Konvensional	=	Tradisional, sudah lama/usang
Kriteria	=	Ciri-ciri
Kualitas	=	Mutu
Kultur teknis	=	Budidaya
Manual	=	Dilakukan oleh manusia
Mekanis	=	Mesin
Norma	=	Kaidah
Observasi	=	Pengamatan
Operator	=	Orang yang menjalankan benda/mesin
Parasit	=	Menempel dan merugikan
Pasca panen	=	Kegiatan lanjutan setelah panen
Portofolio	=	Catatan kegiatan yang pernah dilakukan
Presentasi	=	Persembahan
Preventif	=	Pencegahan
Psikomotorik	=	Praktik

Referensi	=	Bahan bacaan
Refleksi	=	Kesimpulan
Relevan	=	Cocok
Resiko	=	Yang harus ditanggung
Sanitasi	=	Kebersihan
Sembrono	=	Seenaknya
SOP	=	Standar Operasional Prosedur
Spesifikasi	=	Rincian yang khusus
Topografi	=	Kondisi kemiringan lahan
Transportasi	=	Angkutan
UV	=	Sinar Ultra Violet
Ventilasi	=	Saluran udara
Vigor	=	Berisi
Wadah	=	Tempat untuk menampung

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran dengan menggunakan kurikulum tahun 2013 berorientasi pada pembelajaran berbasis saintifik (*scientific base learning*) dari suatu mata pelajaran yang memuat kinerja yang diharapkan dapat dikuasai setelah mengikuti seluruh kegiatan belajar sesuai dengan persyaratan standar kompetensi lulusan (SKL). Oleh karena itu jika siswa sebagai subyek, maka tujuan pembelajaran harus secara eksplisit perilaku atau performansi yang dikuasai oleh siswa dan memperhitungkan kondisi siswa dalam meraih perilaku yang telah ditetapkan dengan mensyaratkan suatu standar minimum/wajib dikuasai oleh siswa.

Rancangan pembelajaran dengan pendekatan siswa aktif, maka guru hanya sebagai fasilitator dalam membantu memecahkan persoalan pembelajaran yang terjadi di kelas sehingga diperoleh solusinya dengan memanfaatkan sumber daya yang ada.

Disamping itu pembelajaran juga diperuntukkan pada pembentukan sikap spritual dan sosial yang dilakukan secara terintegrasi dengan pembelajaran kognitif dan psikomotorik, sehingga perlu dibantu dengan lembar tugas, lembar kerja, dan observasi di lapangan yang dapat merangsang siswa untuk bersifat ingin tahu tentang permasalahan agribisnis tanaman perkebunan semusim dan melaksanakan kerja guna pemenuhan kompetensi yang harus ditempuh dalam pembelajaran.

Untuk menyelesaikan tugas, kerja di lapangan dan observasi tentang pelaksanaan pembelajaran ini, maka buku ini bukan satu-satunya sumber belajar sehingga guru, siswa dipersilahkan untuk mempelajari sumber belajar lainnya yang relevan untuk menyelesaikan pembelajaran secara tuntas.

Buku teks siswa ini dirancang untuk 1(satu) semester sehingga tidak menampung seluruh kompetensi dasar (KD). Hal ini disebabkan karena pemenuhan jumlah jam tatap muka yang terbatas hanya pada Semester I kelas XI, sehingga buku ini merupakan BUKU 1, sedang kompetensi dasar (KD) sisanya akan dilanjutkan pada

BUKU 2 sesuai dengan jumlah jam tatap muka pada semester 2 kelas XI, sehingga penggabungan kedua buku tersebut merupakan keseluruh kompetensi mata pelajaran agribisnis tanaman perkebunan semusim yang akan dituntaskan pada mata pelajaran agribisnis tanaman perkebunan semusim yang ditempuh pada kelas XI.

A. Deskripsi

Buku teks siswa terdiri atas kompetensi-kompetensi :

1. Menerapan dan melaksanakan prinsip keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup pada tanaman perkebunan semusim.
2. Menentukan komoditas tanaman perkebunan semusim yang akan diusahakan.
3. Menerapkan dan melaksanakan teknik persiapan lahan produksi tanaman perkebunan semusim.
4. Menerapkan dan melaksanakan teknik pembibitan tanaman perkebunan semusim.
5. Menerapkan dan melaksanakan teknik penanaman tanaman perkebunan semusim.
6. Menerapkan dan melaksanakan teknik pengendalian gulma tanaman perkebunan semusim.
7. Menerapkan dan melaksanakan teknik pemeliharaan kesuburan tanah tanaman perkebunan semusim.
8. Menerapkan dan melaksanakan teknik pengendalian hama tanaman perkebunan semusim.

B. Prasyarat

Pembelajaran buku teks siswa mempunyai prasyarat bahwa siswa telah menempuh mata pelajaran Dasar Program Keahlian sebagai berikut ;

1. Simulasi Digital.
2. Dasar-dasar Budidaya Tanaman.
3. Alat Mesin Pertanian.
4. Pembiakan Tanaman.
5. Penyuluhan Pertanian.

C. Petunjuk Penggunaan

Buku ini berisikan tentang tata cara belajar siswa dengan buku teks bahan ajar, tugas-tugas siswa antara lain ;

1. Buku ini dirancang sebagai bahan pembelajaran dengan pendekatan siswa aktif.
2. Guru berfungsi sebagai fasilitator.
3. Penggunaan buku ini dikombinasikan dengan sumber belajar yang lainnya.
4. Pembelajaran untuk pembentukan sikap spiritual dan sosial dilakukan secara terintegrasi dengan pembelajaran kognitif dan psikomotorik.
5. Lembar tugas siswa untuk menyusun pertanyaan yang berkaitan dengan isi buku memuat (apa, mengapa dan bagaimana)
6. Tugas membaca buku teks secara mendalam untuk dapat menjawab pertanyaan. Apabila pertanyaan belum terjawab, maka siswa dipersilahkan untuk mempelajari sumber belajar lainnya yang relevan.

D. Tujuan Akhir

Dengan disediakan buku teks dan sumber belajar lainnya serta peralatan yang memadai, maka siswa mampu menguasai komptensi-kompetansi yang ada dalam agribisnis tanaman perkebunan semusim pada semester yang ditempuhnya sesuai standar.

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)/MADRASAH ALIYAH KEJURUAN (MAK)

PROGRAM KEAHLIAN : AGRIBISNIS TANAMAN
PAKET KEAHLIAN : AGRIBISNIS TANAMAN PERKEBUNAN
MATA PELAJARAN : AGRIBISNIS TANAMAN PERKEBUNAN SEMUSIM

KELAS: XI (Tanaman Perkebunan Semusim 1)

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Meyakini anugerah Tuhan pada pembelajaran agribisnis tanaman perkebunan semusim sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung- jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1. Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab,dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/lahan.

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
	2.1 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Menerapan prinsip keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup pada tanaman perkebunan semusim 3.2 Menganalisis penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim yang akan diusahakan 3.3 Menerapkan teknik persiapan lahan produksi tanaman perkebunan semusim 3.4 Menerapkan teknik pembibitan tanaman perkebunan semusim 3.5 Menerapkan teknik penanaman tanaman perkebunan semusim 3.6 Menganalisis teknik pengendalian gulma tanaman perkebunan semusim 3.7 Menerapkan teknik pemeliharaan kesuburan tanah tanaman perkebunan semusim

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
	3.8 Menganalisis ambang kerusakan tanaman perkebunan semusim akibat serangan hama 3.9 Menganalisis ambang kerusakan tanaman perkebunan semusim akibat serangan penyakit 3.10 Menerapkan teknik pengairan tanaman perkebunan semusim 3.11 Menerapkan teknik pemanenan tanaman perkebunan semusim 3.12 Menerapkan teknik pasca panen tanaman perkebunan semusim 3.13 Menganalisis sistem pengelolaan pekerjaan kebun 3.14 Menerapkan penyusunan proposal usaha tanaman perkebunan semusim
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan	4.1 Melaksanakan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup pada tanaman perkebunan semusim 4.2 Melaksanakan penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim yang akan diusahakan 4.3 Melaksanakan persiapan lahan produksi tanaman perkebunan

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
langsung.	semusim 4.4 Melaksanakan pembibitan tanaman perkebunan semusim 4.5 Melaksanakan penanaman tanaman perkebunan semusim 4.6 Melaksanakan pengendalian gulma tanaman perkebunan semusim 4.7 Melaksanakan pemeliharaan kesuburan tanah tanaman perkebunan semusim 4.8 Melaksanakan pengendalian hama tanaman perkebunan semusim 4.9 Melaksanakan pengendalian penyakit tanaman perkebunan semusim 4.10 Melaksanakan pengairan tanaman perkebunan semusim 4.11 Melaksanakan pemanenan tanaman perkebunan semusim 4.12 Melaksanakan pasca panen tanaman perkebunan semusim 4.13 Melaksanakan pengelolaan pekerjaan kebun 4.14 Melaksanakan penyusunan proposal usaha tanaman perkebunan semusim

F. Cek Kemampuan Awal

Sebelum mempelajari buku teks siswa ini, isilah cek list kemampuan yang telah Anda miliki dengan sikap jujur dan dapat dipertanggungjawabkan.

Berilah tanda (**V**) jika anda telah mengusai kompetensi-kompetensi pada kolom ***YA/TIDAK*** yang ada di bawah ini, berapa % kompetensi yang sudah anda kuasai.

NO	KOMPETENSI DASAR	YA	TIDAK	KETERANGAN
1	Siswa mampu menerapkan prinsip keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup pada tanaman perkebunan semusim			
2	Siswa mampu melaksanakan penerapan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan hidup pada tanaman perkebunan semusim			
3	Siswa mampu menganalisis penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim yang akan diusahakan			
4	Siswa mampu melaksanakan penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim yang akan diusahakan			

NO	KOMPETENSI DASAR	YA	TIDAK	KETERANGAN
5	Siswa mampu menerapkan teknik persiapan lahan produksi tanaman perkebunan semusim			
6	Siswa mampu melaksanakan persiapan lahan produksi tanaman perkebunan semusim			
7	Siswa mampu menerapkan teknik pembibitan tanaman perkebunan semusim			
8	Siswa mampu melaksanakan pembibitan tanaman perkebunan semusim			
9	Siswa mampu menerapkan teknik penanaman tanaman perkebunan dan tanaman penutup tanah			
10	Siswa mampu melaksanakan penanaman tanaman perkebunan semusim			
11	Siswa mampu menerapkan teknik pengendalian gulma tanaman perkebunan semusim			

NO	KOMPETENSI DASAR	YA	TIDAK	KETERANGAN
12	Siswa mampu melaksanakan pengendalian gulma tanaman perkebunan semusim			
13	Siswa mampu menerapkan teknik pemeliharaan kesuburan tanah tanaman perkebunan semusim			
14	Siswa mampu melaksanakan pemeliharaan kesuburan tanah tanaman perkebunan semusim			
15	Siswa mampu menganalisis ambang kerusakan tanaman perkebunan semusim akibat serangan hama			
16	Siswa mampu melaksanakan pengendalian hama tanaman perkebunan semusim			

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1.

Kesehatan, Keselamatan dan Lingkungan Hidup (8JP)

A. Deskripsi

Kompetensi ini membahas tentang prinsip keselamatan, kesehatan dan lingkungan hidup pada agribisnis tanaman perkebunan semusim. Dengan demikian kompetensi ini akan membahas tentang ;

1. Sarana dan prasarana K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja).
2. Unsur/bahan/kegiatan beresiko tinggi.
3. Pengertian dan lingkup K3.
4. SOP K3.
5. Penerapan K3.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Dengan mempelajari buku teks siswa dan sumber belajar yang lain serta peralatan yang memadai, maka siswa mampu menerapkan teknik-teknik keselamatan, kesehatan dan lingkungan hidup pada agribisnis tanaman perkebunan semusim sesuai standar operasional prosedur (SOP) K3.

2. Uraian Materi

a. Sarana dan Prasarana K3

Budidaya tanaman perkebunan semusim harus memperhatikan K3 sehingga dalam pembelajarannya perlu dilakukan penerapannya sehingga akan meminimalkan resiko akibat dari pembelajaran yang sedang dilaksanakan. Tabel 1 merupakan format untuk mengidentifikasi sarana dan prasarana yang digunakan pada kegiatan praktik. Diskusikan dengan

kelompoknya dan isilah format di bawah ini kemudian dipresentasikan antar kelompok untuk kemudian dirangkum dan disimpulkan dan dicatat untuk digunakan sebagai fortofolio siswa.

Tabel 1. Identifikasi penggunaan sarana dan prasarana

No	Jenis kegiatan	Jenis sarana dan prasarana	Spesifikasi	Kondisi	Keterangan
1	Persiapan lahan				
2	Sanitasi lahan				
3	Pengolahan lahan				
4	Pembibitan				
5	Penanaman				
6	Pemupukan				
7	Pengairan				
8	Pengendalian gulma				
9	Pengendalian hama				
10	Pengendalian penyakit				
11	Panen dan pasca panen				

b. Unsur/Bahan/Kegiatan Beresiko Tinggi

Budidaya tanaman perkebunan semusim akan selalu menggunakan unsur/bahan yang beresiko tinggi seperti penggunaan saprodi yang bersifat berbahaya seperti penggunaan pestisida yang bersifat racun dan berbahaya bagi kesehatan dan keselamatan bagi siswa apabila penggunaannya tidak dengan prosedur yang benar. Disamping itu kegiatan pembelajaran terutama pada praktik di lapangan mempunyai resiko yang tinggi apabila pelaksanaannya tidak sesuai prosedur sehingga akan berakibat pada keselamatan siswa terutama pada penggunaan alat yang tajam dalam pembelajaran praktik tersebut.

Diskusikan tentang identifikasi keselamatan dan kesehatan kerja seperti yang tertera pada tabel 2 kemudian dipresentasikan diantara siswa, disimpulkan dan dicatat sebagai bahan pembelajaran diwaktu praktik di lapangan.

Tabel 2. Identifikasi kesehatan dan keselamatan kerja pada kegiatan di lapang

No	Kompetensi	Bahan Berisiko Tinggi	Alat Berisiko Tinggi	Pakaian Pelindung	Resiko Pekerjaan	Resiko Kesehatan	Solusi Pencegahan/ Pengobatan
1.	Pengolahan Tanah						
2.	Persemaian						
3.	Penanaman						

No	Kompetensi	Bahan Berisiko Tinggi	Alat Berisiko Tinggi	Pakaian Pelindung	Resiko Pekerjaan	Resiko Kesehatan	Solusi Pencegahan/ Pengobatan
4.	Pemeliharaan : • Pemupukan • Pengairan • Pengendalian gulma • Pengendalian hama • Pengendalian penyakit						
5.	Panen						
6.	Pasca panen						

c. Pengertian dan Lingkup K3

1) Kesehatan dan keselamatan kerja

Menurut Konradus (2003), Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan instrumen untuk memproteksi pekerja, perusahaan, lingkungan hidup, dan masyarakat sekitar dari bahaya akibat kecelakaan kerja. Perlindungan tersebut merupakan hak asasi yang wajib dipenuhi oleh perusahaan. K3 bertujuan untuk mencegah, mengurangi, bahkan menihilkan risiko kecelakaan kerja (*zero accident*).

Dalam hal ini ada 3 norma yang harus diperhatikan yaitu:

a) Norma kesehatan,
b) Norma keselamatan dan
c) Norma kerja nyata.

Pencegahan merupakan cara yang paling efektif. Oleh sebab itu dua hal terbesar yang menjadi penyebab kecelakaan kerja yaitu :

a) Perilaku yang tidak aman,
b) Kondisi lingkungan yang tidak aman.

Berdasarkan data dari Biro Pelatihan Tenaga Kerja, penyebab kecelakaan yang pernah terjadi sampai saat ini adalah diakibatkan oleh perilaku yang tidak aman seperti:

c) Sembrono dan tidak hati-hati,
d) Tidak mematuhi peraturan,
e) Tidak mengikuti standar prosedur kerja,
f) Tidak memakai alat pelindung diri,
g) Kondisi badan yang lemah.

Cara efektif untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja adalah dengan menghindari terjadinya lima perilaku tidak aman yang telah disebutkan di atas.

2) Norma kesehatan pekerja

Norma kesehatan kerja diharapkan menjadi instrumen yang mampu menciptakan dan memelihara derajat kesehatan kerja setinggi-tingginya. K3 dapat melakukan pencegahan dan pemberantasan penyakit akibat kerja, misalnya kebisingan, pencahayaan (sinar), getaran, kelembaban udara, dan lain-lain yang dapat menyebabkan kerusakan pada alat pendengaran, gangguan pernapasan, kerusakan

paruparu, kebutaan, kerusakan jaringan tubuh akibat sinar ultraviolet, kanker kulit, kemandulan, dan lain-lain.

Hal yang penting diperhatikan dalam penerapan kesehatan pekerja dalam bidang teknik budidaya tanaman dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu penerapan dalam bidang teknik pembenihan tanaman secara secara generatif maupun vegetatif. Dalam teknik budidaya tanaman secara generative yang pada umumnya terdiri dari kegiatan persiapan lahan, pengolahan tanah, pesemaian, pembibitan, penanaman, pengairan, pemupukan, pengendalian hama, penyakit dan gulma, persilangan, pemanenan, penanganan pasca panen, prosesing benih dan pengemasan terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dan diupayakan untuk diterapkan yaitu:

a) Penggunaan alat dan mesin-mesin.
b) Penggunaan bahan kimia.
c) Dalam Aktifitas agrobisnis.

Beberapa hal penting yang harus diperhatikan adalah tindakan pertolongan pertama, regu penolong, pelayanan kesehatan kerja, perawatan kesehatan, tempat berteduh dan perumahan, gizi dan air minum. Jika terjadi gangguan kesehatan maka harus ada tempat untuk pelaporan, pencatatan, penyelidikan dan pemberitahuan penyakit dan kecelakaan kerja Aktifitas budidaya tanaman pada umumnya dilakukan di lokasi yang agak jauh dari kota. Oleh sebab itu harus ada pekerja yang terampil dalam prosedur PPPK (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan).

Pelatihan ini meliputi perawatan luka terbuka, dan resusitasi. Dalam area di mana pekerjaan terlibat dengan resiko keracunan oleh bahan kimia atau asap, ular, serangga atau laba-laba penggigit atau bahaya spesifik lain, maka pelatihan pertolongan pertama harus diperluas

melalui konsultasi dengan orang atau organisasi yang berkualitas. Alat atau kotak PPPK yang dirawat dengan baik harus siap tersedia di tempat kerja dan dilindungi terhadap pencemaran oleh kelembaban dan kotoran. Wadah ini harus ditandai dengan jelas dan tidak berisi apapun selain peralatan PPPK dan semua karyawan harus mengetahui tempat penyimpanan peralatan PPPK dan prosedurnya.. Jika dalam melakukan kegiatan agribisnis budidaya terjadi kecelakaan harus terdapat alat komunikasi agar dapat dengan segera menghubungi regu penolong seperti rumah sakit, ambulance atau dokter terdekat. Pada suatu lokasi budidaya tanaman harus diupayakan adanya tempat berteduh dan berlindung. Selain itu lokasi budidaya diupayakan agar dekat dengan ;

a) Toko makanan.
b) Persediaan air bersih yang cukup.
c) Fasilitas sanitary (ruang cuci, pancuran, kamar kecil atau kakus)
d) Fasilitas untuk mencuci dan mengeringkan pakaian.
e) Toko barang umum (terpisah dengan bahan mudah terbakar, bahan kimia).

Bila makanan disediakan oleh pengusaha, harus dipastikan bahwa masukan energi cukup untuk pelaksanaan pekerjaan fisik berat baik karbohidrat, lemak dan protein hewani.

3) Norma keselamatan kerja

Norma keselamatan kerja merupakan sarana atau alat untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang tidak diduga yang disebabkan oleh kelalaian kerja serta lingkungan kerja yang tidak kondusif. Penerapan keselamatan kerja diharapkan mampu menihilkan kecelakaan kerja sehingga mencegah terjadinya cacat atau kematian terhadap pekerja, kemudian mencegah terjadinya kerusakan tempat dan peralatan kerja.

Konsep ini juga mencegah pencemaran lingkungan hidup dan masyarakat sekitar tempat kerja.

Penerapan keselamatan kerja dalam bidang teknik perbenihnan tanaman harus diterapkan dalam setiap Aktifitas diantaranya adalah persiapan lahan, penanaman , pengairan, pemeliharaan tanaman tanpa bahan kimia, penanganan dan penananam tanaman secara kimia (pemupukan dan pengendalian hama,penyakit dan gulma tanaman), pemangkasan, pemanenan, prosesing benih dan pengemasan. Semua kegiatan budidaya tanaman harus direncanakan dan diorganisir secara terpadu sehingga dapat mencegah pemborosan dan untuk memastikan tingkatan monitorung yang tepat sehingga pelaksanaan kerja dapat berjalan dengan aman.

Salah satu hal yang harus diperhatikan adalah adanya keterangan tentang :

a) Jenis pekerjaan yang diperlukan.
b) Tujuan kegiatan.
c) Lokasi tempat kerja yang ditunjuk.
d) Jadwal waktu untuk kegiatan spesifik.
e) Spesifikasi produk atau hasil lain.
f) Spesifikasi untuk metoda kerja yang digunakan.
g) Orang yang bertanggung jawab untuk melaksanakan dan mengawasi kegiatan.
h) Rencana darurat dalam cuaca buruk atau terdapat masalah dengan peralatan.

Untuk setiap tugas diupayakan dipilih metoda terbaik dan paling aman. Penggunaan alat dan bahan harus dilakukan dengan metoda yang distandardisasi dan telah disetujui. Jika memungkinka untuk dapat dipraktekkan, pekerjaan manual dan motor-manual perlu didukung

dengan mesin, terutama sekali untuk mengurangi mengangkat dan membawa muatan berat dan untuk mengurangi potensi bahaya yang timbul dari penanganan mesin bertenaga dan dipegang dengan tangan. Penggunaan bahan, alat dan mesin dalam teknik perbeniahan diupayakan untuk memenuhi kriteria di bawah ini;

Semua perkakas, mesin dan bahan-kimia berbahaya yang digunakan dalam pembenihan harus:

a) Memenuhi syarat keselamatan dan kesehatan kerja sebagaimana ditentukan dalam standar internasional atau nasional dan rekomendasi.
b) Digunakan hanya untuk pekerjaan yang telah dirancang atau dikembangkan, kecuali jika suatu penggunaan tambahan yang diusulkan telah dinilai oleh seorang yang kompeten yang telah menyimpulkan bahwa penggunaan alat dan bahan yang digunakan adalah aman.
c) Digunakan atau dioperasikan hanya oleh para pekerja yang telah dinilai berkompeten dan/atau memegang sertifikat ketrampilan yang sesuai. Dalam melakukan kegiatan budidaya tanaman sebaiknya menggunakan pakaian kerja dan alat pelindung diri ketentuan umum untuk pakaian kerja adalah sebagai berikut :
   - Pakaian kerja harus dibuat dari bahan yang menjaga badan pekerja tetap kering dan berada pada temperatur yang nyaman. Untuk pekerjaan dalam iklim panas dan kering, pakaian yang sesuai harus digunakan untuk menghindari isolasi panas yang berlebihan dan memudahkan pengeluaran keringat.

   Pakaian pelindung yang sesuai harus disediakan jika ada suatu resiko radiasi UV atau bahan yang beracun.

a) Pakaian harus mempunyai warna yang kontras agar pekerja terlihat dengan jelas.
b) Bila menggunakan bahan kimia berbahaya, alat pelindung diri harus disediakan sesuai keselamatan dalam penggunaan bahan kimia di tempat kerja.
c) Alat pelindung diri harus mematuhi standar internasional atau nasional.
d) Alat pelindung diri harus disediakan dalam jumlah yang cukup.
e) Operator harus sadar bahwa keselamatan dan kesehatan kerja merupakan hal yang sangat penting.

4) Norma kerja nyata

Norma kerja berkaitan dengan manajemen perusahaan. K3 dalam Aktifitas kerja sehari-hari diterapkan dalam bentuk pengaturan jam kerja, shift, kerja wanita, tenaga kerja kaum muda, pengaturan jam lembur, analisis dan pengelolaan lingkungan hidup, dan lain-lain.

d. SOP K3

Salah satu contoh penerapan SOP Penamanan Nilam di Badung sebagai berikut ;

“Pembangunan yang difasilitasi pemerintah tidak selalu berhasil maksimal di masyarakat. Misalnya, di subsektor perkebunan dengan komoditas rintisannya yang mulai diminati masyarakat, yaitu budi daya nilam. Hal itu terungkap saat berlangsung Pelatihan Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanaman Nilam di Badung bertempat di BPP Petang, Kamis (31/5), yang dilaksanakan Dinas Perkebunan Provinsi Bali yang difasilitasi Balitro (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik). Peserta, 50 orang terdiri atas petani nilam, wanita tani, pengusaha nilam, penangkar nilam, dan petugas lapangan kabupaten maupun provinsi di

Badung, awalnya masyarakat sebagai pionir mengembangkan tanaman nilam tahun 2003 di Petang, Badung Utara, secara sendiri-sendiri. Hingga kini tanaman itu masih tetap diusahakan sebagai tanaman semusim dan tumpang sari (diversifikasi) dengan tanaman perkebunan seperti kakao, kopi, atau tanaman pangan lainnya.

Sampai tahun 2012 ini luas areal tanaman nilam di Kecamatan Petang 41,25 hektar, yang merupakan hasil pengembangan 26,25 hektar bersumber dari APBD II, dan 15 hektare bersumber dari APBD I.

Dalam pelatihan SOP Nilam tersebut, Endang peneliti dari Bogor menjelaskan asal-usul tanaman nilam dan perkembangannya hingga sampai benih tersebut diakui sebagai benih bina untuk dapat dikembangbiakkan di seluruh Indonesia. Nilam yang dikembangkan ada tiga jenis yaitu Lhokseumawe, Tapak Tuan, dan Sidikalang. Yang berkembang di Petang, jenis Sidikalang. Jenis ini lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit.

Tri Susilowati, yang juga peneliti budi daya tanaman di Balitro menjelaskan Standar Operasional Prosedur budidaya tanaman nilam, dari persiapan lahan, media tanam, penggunaan benih yang bermutu dan bersertifikasi, penanaman, pemeliharaan, pemupukan, perlindungan tanaman, panen, hingga pascapanen.
Pada tahap persiapan lahan dibuat lubang tanam 30 x 30 x 30 cm dengan jarak tanam 1 x 0,5 m, sehingga untuk 1 hektare lahan dibutuhkan bibit 20.000 pohon. Pembibitan bisa dilakukan dengan stek batang maupun stek pucuk, tetapi dengan stek pucuk, persentase kegagalan bibit akan berkurang. Pembibitan diusahakan pada media tanam polybag dengan media berupa tanah, pasir, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 : 1, karena bibit membutuhkan media tanah yang gembur. Penggunaan benih yang bermutu dan bersertifikasi juga mutlak diperlukan, karena akan menghasilkan minyak nilam (patchouli oil)

dengan kadar PA (patchouli alcohol) yang sesuai dengan permintaan pasar dunia. Penanaman diusahakan saat musim hujan. Pemupukan usahakan menggunakan pupuk organik atau pupuk kandang. Perlindungan tanaman yaitu dengan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) diusahakan dengan menggunakan pestisida nabati. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 4 bulan pertama, kemudian panen kedua dan panen ketiga dilakukan masing-masing tiap 3 bulan".

Contoh SOP untuk tanaman perkebunan semusim pada penanaman tanaman Nilam di Bandung diharapkan dapat mengispirasi siswa dalam mencari dan menerapkan SOP yang lain untuk tanaman perkebunan semusim lainnya.

Lakukan pencarian SOP yang lainnya melalui sumber belajar yang lain (Internet, Buku,

Referensi baik yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian, Dinas Pertanian dan Perkebunan kemudian dirangkum oleh masing-masing kelompok dan dipresentasikan antar kelompok kemudian disimpulkan dan dicatat sebagai portofolio siswa.

Tanaman-tanaman perkebunan semusim antara lain :

1) Tanaman Tembakau.
2) Tanaman Nilam.
3) Tanaman Kapas.
4) Tanaman Tebu.
5) Tanaman Akar Wangi.
6) Tanaman Jarak Kepyar.
7) Tanaman Rami.

8) Tanaman Wijen.

9) Tanaman Kenaf.

10) Tanaman Sereh Wangi.

e. Penerapan K3

Berikut terdapat beberapa cara strategis yang menyangkut pembangunan kesehatan dan keselamatan kerja petani yang merupakan tugas pemerintah, apalagi yang mengandalkan pertanian dan perkebunan sebagai sumber pendapatan asli daerahnya.

a) Komitmen terhadap kualitas kesehatan petani.

Pemerintah harus meiliki komitmen yang cukup terhadap permasalahan kesehatan dan keselamatan kerja petani serta penyakit-penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan petani.

Komitmen terhadap masalah kesehatan petani sangat penting untuk mendukung perekonomian wilayah maupun regional. Keberpihakan terhadap permasalahan petani perlu ditumbuhkan untuk membangun komitmen ini.sebagai contohnya adalah program sanitasi dasar untuk rumah tangga penduduk miskin, petani sebagai sektor informal harus dianggap sebagai investasi daerah untuk mendukung investasi perekonomian.

b) Perencanaan

Perencanaan K3 meliputi antara lain :

1) Sasaran penerapan K3 harus jelas.
2) Pengendalian terhadap resiko.
3) Peraturan, undang-undang dan standar harus sesuai.

c) Penerapan K3

1) Pelayanan Kesehatan & keselamatan kerja.
2) Penyuluhan tentang kesehatan dan penyakit akibat kerja yang terkait dengan pekerjaan petani.

Upaya Kesehatan Kerja (UKK) memberika penyuluhan seperti bagaimana menggunakan pestisida secara aman, bagaimana menggunakan bahan kimia berbahaya secara benar agar tidak membahayakan diri petani dan lingkungannya. Serta upaya pencegahan dan pengobatan penyakit yang berkaitan dengan pekerjaannya.

Masalah kesehatan dan keselamatan kerja petani bukan hanya memperhatikan factor risiko yang ada dalam pekerjaannya, namun juga harus menjangkau tingkat kesehatan sebagai modal awal untuk bekerja. Untuk itu program penyediaan air bersih, perumahan sehat juga mendukung tingkat kesehatan dan kesejahteraan petani.

d) Pengukuran dan evaluasi

Pengukuran dan evaluasi meliputi pemeriksaan kesehatan petani, utamanya yang terpapar dengan agrikimia atau pestisida dan memeriksa apakah terjadi perubahan anatomi tubuh akibat dari faktor ergonomik kerja yang tidak diperhatikan.

3. Refleksi

Pada pembelajaran agribisnis tanaman perkebuan semusim penerapan K3 sangat penting karena dalam pelaksanaannya menggunakan bahan kimia yang berbahaya seperti pupuk dan pestisida yang apabila kurang hati- dalam pelaksanaannya akan menimbulkan efek kesehatan dan keselamatan siswa. Disamping itu dalam hal praktik di lapang sudah pasti menggunakan alat dan mesin budidaya tanaman terutama alat-alat yang tajam dan mesin dan penggunaannya harus menerapkan prinsip-prinsip keselamatan kerja.

4. Tugas

Lakukan pengamatan penerapan K3 yang ada di sekolah untuk kegiatan pembelajaran siswa maupun pekerjaan rutin sekolah dan dikerjakan pada Tabel yang tersedia, kemudian apabila kurang jelas boleh ditanyakan baik jenis alat, bahan dan penggunaannya dan hasilnya dipresentasikan, dikonsultasikan dengan guru dicatat sebagai hasil belajar dalam bentuk portofolio.

Tabel 3. Penggunaan alat dan bahan di sekolah serta resiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja.

NO	JENIS PEKERJAAN	JENIS PERALATAN YANG DIGUNAKAN	RESIKO YANG MUNGKIN
1.	Pembelajaran:		
2.	....		
3.	Pekerjaan Rutin :		
4.	....		
5.	dst....................................		

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan singkat :

a) Jelaskan apa kepanjangan dari kata “K3”?

b) Mengapa penerapan K3 dalam praktik di lapangan sangat penting? Jelaskan!

c) Sebutkan dan jelaskan alat-alat dan bahan-bahan praktik yang memiliki resiko dalam penggunannya!

d) Jelaskan apa yang dimaksud dengan SOP?

C. Penilaian

Teknik Penilaian : Non Tes

Bentuk Instrumen : Pengamatan (Penilaian Proses)

Instrumen Penilaian

1. Sikap

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
1	**SIKAP** a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok c. Toleran terhadap pendapat yang berbeda					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

2. Pengetahuan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
2	**Pengetahuan** a. Mencari bahan ajar yang sesuai / tepat b. Mampu mengidentifikasi Sarana dan prasarana K3 c. Mampu mengidentifikasi Unsur/bahan/kegiatan beresiko tinggi. d. Mampu memahami pengertian dan lingkup K3 e. Mampu memahami SOP K3 f. Mampu menerapkan K3 pada kegiatan pembelajaran					

3. Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
3.	Terampil melaksanakan penerapan K3 pada kegiatan pembelajaran					
Jumlah						

Skor Perolehan (SP) = jumlah perolehan nilai / 40 X 100

Jika nilai SP : 0 sd 56 Kurang

57 sd 64 Cukup

65 sd 80 Baik

81 sd 100 Amat Baik

Kegiatan Pembelajaran 2

Penentuan Komoditas Tanaman Perkebunan Semusim (6 JP)

A. Deskripsi

Kompetensi ini membahas bagaimana penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim yang dapat diusahakan di suatu daerah. Oleh karena itu kompetensi ini membahas tentang ;

1. Potensi daerah.
2. Daya dukung alam.
3. Identifikasi kesesuaian persyaratan teknis.
4. Identifikasi kelayakan ekonomis.
5. Identifikasi kelayakan sosial/ hukum.
6. Pemilihan tanaman yang akan diusahakan.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Dengan mempelajari buku teks siswa dan sumber belajar yang lain serta peralatan yang memadai, maka siswa mampu melakukan penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim di suatu daerah berdasarkan data, daya dukung alam dan potensi daerah tersebut.

2. Uraian Materi

a. Potensi geografis Indonesia

Letak geografis yang strategis menunjukkan betapa kaya Indonesia akan sumber daya alam dengan segala flora, fauna dan potensi hidrografis dan deposit sumber alamnya yang melimpah. Sumber daya alam Indonesia

berasal dari pertanian, kehutanan, kelautan dan perikanan, peternakan, perkebunan serta pertambangan dan energi.

Sebagai Negara agraris, pertanian menjadi mata pencaharian terpenting bagi sebagian besar rakyat Indonesia. Luas lahan pertanian lebih kurang 82, 71 % dari seluruh luas lahan. Lahan tersebut sebagian besar digunakan untuk areal persawahan. Penyebaran produksi padi masih terkonsentrasi di Pulau Jawa sehubungan dengan tingginya produktivitas dan luas panen dibandingkan dengan pulau-pulau lainnya. Produksi pertanian lainnya adalah jagung, ubi jalar, kacang tanah dan kedelai. Produksi holtikultura jenis sayur mayur meliputi bawang merah besar, bawang daun, kentang, kubis dan wortel. Sedangkan produksi holtikultura jenis buah-buahan meliputi mangga, durian, jeruk, pisang, pepaya dan salak. Berdasarkan usia tanaman, perkebunan di Indonesia dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu tanaman semusim (tebu, tembakau, kapas, jarak, sereh wangi, nilam dan rami) dan tanaman tahunan (karet, kelapa, kopi, kelapa sawit, cengkeh, pala, kayu manis, panili, kemiri, pinang, asam jawa, siwalan, nipah, kelapa deres, aren dan sagu). Sebagian besar budidaya perkebunan berupa tanaman tahunan. Populasi peternakan di Indonesia terdiri atas populasi ternak besar seperti, sapi perah, sapi potong, kerbau, dan kuda. Populasi ternak kecil meliputi: kambing, domba, dan babi. Sementara populasi ternak unggas terdiri dari ayam kampung, ayam ras petelur, ayam ras pedaging dan itik. Diantara hasil ternak yang saat ini memiliki prospek ekspor adalah kulit olahan (disamak).

Berdasarkan fungsinya, hutan Indonesia dibagi menjadi empat jenis, yaitu hutan lindung, hutan produksi, hutan suaka alam, dan hutan wisata. Produksi kehutanan berupa kayu hutan, baik kayu bulat, kayu gergajian maupun kayu lapis. Dari hasil hutan tersebut, yang saat ini menjadi produk andalan Indonesia untuk kegiatan ekspor adalah kayu lapis.

Fakta fisik bahwa dua per tiga wilayah Indonesia berupa laut, maka sumber daya alam di laut memiliki potensi yang sangat besar. Selain mengandung minyak, gas, mineral dan energi laut non-konvesional, serta harta karun yang sudah mulai digali meskipun masih terbatas, laut juga menghasilkan ikan yang potensi lestarinya diperkirakan sebesar 6, 4 juta ton per tahun. Saat ini yang baru dimanfaatkan sekitar 70 %. Pengembangan sumber daya kelautan dan perikanan dikelompokkan dalam lima industri kelautan, yaitu industri perikanan, industri mineraldan energi laut, industri maritim, termasuk industri galangan kapal, industri pelayaran (transportasi laut) dan industri pariwisata (wisata bahari dan kawasan konservasi). Saat ini yang menjadi andalan ekspor perikanan Indonesia adalah udang dan Tuna.

Pertambangan dan energi diharapkan menjadi primadona sumber penerimaan devisa, khususnya dari pendapatan ekspor minyak dan gas. Dua komoditi tambang tersebut kuantitasnya sangat mempengaruhi kondisi perekonomian Indonesia, sehingga sering digunakan sebagai asumsi dasar dalam perencanaan APBN. Energi listrik sebagian besar masih diproduksi PT Perusahaan Listrik Negara (PLN), sedangkan sisanya oleh perusahaan-perusahaan yang dikelola Pemerintah Daerah, koperasi, atau perusahaan swasta lainnya. Pemerintah juga menggali sumber-sumber energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan kepada BBM. Sumber energi aternatif yang dimiliki dalam jumbal besar adalah gas, batubara, tenaga hidro, panas bumi, dan tenaga surya. Energi alternatif yang saat ini tengah digarap pemerintah adalah energi berbasis nabati atau biofuel dengan bahan dasar tanaman perkebunan seperti kelapa sawit, tebu, singkong, dan jarak.

b. Kaitan kondisi alam dan iklim dengan kehidupan penduduk

Kondisi alamiah dan manusia pada dasarnya memiliki hubungan timbal balik. Hubungan inilah yang mengakibatkan manusia memiliki karakteristik berbeda-beda disetiap wilayahnya.

Aktifitas penduduk di suatu daerah sangat dipengaruhi oleh kondisi geografis terutama kondisi fisiknya. Aktifitas penduduk yang terkait pada kondisi alam dapat diketahui dari corak kehidupan penduduknya, yakni:

1) Corak kehidupan di daerah pantai. Penduduk umumnya bekerja sebagai nelayan, penjual jasa wisata, sektor perikanan dan perkebunan kelapa.
2) Corak kehidupan di daerah dataran rendah. Penduduk biasanya bekerja pada sektor pertanian, ladang dan bentuk pertanian lain. Selain itu sektor-sektor lain biasanya lebih cepat berkembang seperti transportasi, industri, dan perdagangan.
3) Corak kehidupan daerah dataran tinggi. Penduduk di daerah ini umumnya bekerja dalam sektor pertanian terutama perladangan.

Daerah Pantai

Pantai adalah bagian daratan yang berbatasan dengan laut. Penduduk daerah pantai mempunyai karakteristik yang disesuaikan dengan keadaan daerahnya. Beberapa karakteristik penduduk pantai adalah sebagai berikut:

- Mata pencaharian.
- Transportasi dan perdagangan.
- Pola pemukiman.
- Kondisi fisik penduduk.
- Bentuk rumah.

a) Mata pencaharian penduduk daerah pantai

Penduduk memilih mata pencaharian mereka sesuai dengan ketersediaan yang terkandung di alam. Sebagian besar penduduk memilih bekerja sebagai nelayan dibandingkan bercocok tanam. Hal ini disebabkan kondisi tanah yang kurang baik untuk dimanfaatkan untuk bercocok tanam. Daerah pantai juga merupakan tempat wisata yang menarik, sehingga sebagian penduduk bekerja sebagai penjual jasa. Disamping itu, daerah pantai juga dapat dijadikan sebagai tempat budidaya tanaman, meskipun penggunaannya hanya sebagai mata pencaharian sampingan. Beberapa jenis tanaman yang cocok di daerah pantai diantaranya adalah kelapa, semangka, melon dan buah naga.

Aktifitas lain dari penduduk di daerah pantai adalah perikanan air payau. Perikanan ini diusahakan dalam bentuk kolam luas yang disebut tambak. Ikan yang banyak dibudidayakan pada tambak adalahh ikan yang bernilai tinggi, seperti bawal, bandeng dan lobster.

b) Transportasi dan perdagangan

Beberapa pantai di Indonesia digunakan sebagai sarana transportasi dan bongkar muat barang. Daerah pantai yang digunakan sebagai dermaga pelabuhan, dapat kita jumpai, misalnya: Tanjung Benoa, Gilimanuk (Bali), dan lain-lain. Aktifitas transportasi dan perdagangan membentuk karakteristik penduduk sekitar pantai. Lapangan pekerjaan ini semakin terbuka sehingga banyak penduduk yang berprofesi sebagai pedagang, buruh pelabuhan, dan Aktifitas lain penunjang Aktifitass transportasi dan perdagangan.

c) Pola pemukiman

Sebagian besar penduduk di daerah pantai bermata pencaharian sebagai nelayan, maka pemukiman mereka biasanya membentuk pola

memanjang (linear) mengikuti garis pantai. Pola pemukiman linear memudahkan para nelayan untuk pergi melaut.

d) Kondisi fisik penduduk

Suhu udara di daerah pantai terasa sangat panas. Suhu rata di daerah pantai pada siang hari bisa lebih dari 27°C. Kondisi suhu yang panas ini mengakibatkan penduduk daerah pantai berwarna kulit agak gelap. Selain itu, jika berbicara penduduk pantai agak keras, karena harus beradu dengan suara gemuruh ombak yang tak kunjung henti.

e) Bentuk rumah

Rumah-rumah di daerah pantai biasanya memiliki ventilasi yang banyak dan atap terbuat dari genteng tanah. Ventilasi yang banyak dimaksudkan agar banyak udara dingin yang masuk ke rumah.

Dataran Rendah

Dataran rendah merupakan daerah datar yang memiliki ketinggian hampir sama. Daerah dataran rendah di Indonesia merupakan daerah yang penuh dengan kedinamisan dan kegiatan penduduk yang sangat beragam. Daerah dataran rendah cocok dijadikan wilayah pertanian, perkebunan, peternakan, kegiatan, industri, dan sentra-sentra bisnis.

Lokasi yang datar, menyebabkan pengembangan daerah dapat dilakukan seluas mungkin. Pembangunan jalan raya dan jalan tol serta kelengkapan saran transportasi ini telah mendorong daerah dataran rendah menjadi pusat ekonomi penduduk. Kemudahan transportasi dan banyaknya pusat-pusat kegiatan di daerah dataran rendah menarik penduduk untuk menetap disana. Oleh karena, itu penduduknya semakin bertambah dan kebutuhan tempat tinggal serta tempat usaha juga meningkat. Lahan-lahan seperti sawah dan hutan sebagai penyangga keseimbangan alam semakin berkurang digantikan oleh

tumbuhnya bangunan bertingkat. Hal ini banyak menimbulkan permasalahan, seperti daerah resapan air berkurang yang mengakibatkan banjir pada saat musim hujan dan kekeringan pada saat musim kemarau. Keanekaragaman Aktifitas penduduk ini menunjukkan adanya heterogenitas mata pencaharian penduduk. Petani, pedagang, buruh dan pegawai kantor adalah beberapa contoh mata pencaharian penduduk daerah dataran rendah.

Dataran Tinggi

Wilayah Indonesia pada daerah dataran tinggi memiliki sistem pegunungan yang memanjang dan masih aktif. Relief daratan dengan banyaknya pegunungan dan perbukitan, menyebabkan Indonesia memiliki kesuburan tanah vulkanik, udara yang sejuk, dan alam yang indah.

Relief daratan dengan banyak pegunungan dan perbukitan memiliki udara yang subur dan udara yang sejuk sehingga sangat diminati penduduk yang kegiatan utamanya di bidang pertanian. Sebagian besar penduduk juga masih banyak yang tergantung pada alam dan memanfaatkan hasil dari alam. Penduduk daerah pegunungan juga banyak yang memanfaatkan suhu udara yang dingin untuk menanam sayuran dan tanaman perkebunan. Selain itu, relief daratan yang demikian juga memiliki potensi menjadi daerah pariwisata.

3. Refleksi

Pemanfaatan lingkungan fisik oleh manusia, pada dasarnya tergantung pada kualitas manusianya. Pusat-pusat kegiatan ekonomi penduduk pada hakekatnya adalah hasil peradaban manusia yang mampu memanfaatkan kondisi lingkungan fisiknya sesuai dengan kemampuan potensinya yang dominan di daerah yang bersangkutan. Dengan potensi yang besar dan kekayaan SDA yang melimpah maka seharusnya digali dengan bijak dan di manfaatkan secara arif.

4. Tugas

Lakukan identifikas aspek pendukung dan kondisi umum untuk penentuan alternatif pemilihan komoditas tanaman perkebunan semusim di daerah anda seperti yang tertera pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 4. Identifikasi pemilihan komoditas di sekitar Sekolah

No	Aspek yang mendukung	Kondisi umum	Alternatif pemilihan komoditas tanaman perkebunan semusim
1	Daya Dukung Alam		
2	Kesesuaian Persyaratan Teknis		
3	Kelayakan Ekonomis		
4	Kelayakan Sosial/Hukum		

5. Tes Formatif

Jawab dan jelaskan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini ;

a) Jelaskan apa yang dimaksud dengan daya dukung alam penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim?
b) Jelaskan apa yang dimaksud dengan kesesuaian persyaratan teknis dalam penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim?
c) Jelaskan apa yang dimaksud dengan kelayakan ekonomis dalam penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim?
d) Jelaskan apa yang dimaksud dengan kelayakan sosial/hukum dalam penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim?
e) Potensi geografis yang bagaimana yang dapat menjadi acuan dalam penentuan komoditas tanaman perkebunan semusim? Jelaskan!

C. Penilaian

Teknik Penilaian : Non Tes

Bentuk Instrumen : Pengamatan (Penilaian Proses)

Instrumen Penilaian

1. Sikap

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
1	a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap pendapat yang berbeda					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

2. Pengetahuan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
2	a. Mencari bahan ajar yang sesuai / tepat b. Mampu mengidentifikasi potensi daerah c. Mampu mengidentifikasi Daya dukung alam d. Mampu mengidentifikasi kesesuaian persyaratan teknis					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
	e. Mampu mengidentifikasi kelayakan ekonomis f. Mampu mengidentifikasi kelayakan sosial/ hukum g. Mampu memilih tanaman yang akan diusahakan.					

3. Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
3.	Terampil dalam melaksanakan pemilihan memilih tanaman perkebunan semusim yang akan diusahakan.					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

Skor Perolehan (SP) = jumlah perolehan nilai / 44 X 100

Jika nilai SP : 0 sd 56 Kurang

57 sd 64 Cukup

65 sd 80 Baik

81 sd 100 Amat Baik

Kegiatan Pembelajaran 3

Persiapan Lahan Produksi Tanaman Perkebunan Semusim (20 JP)

A. Deskripsi

Kompetensi ini membahas tentang teknik persiapan lahan tanaman perkebunan semusim. Dengan demikian kompetensi ini akan membahas tentang ;

1. Sistem pengolahan tanah.
2. Peralatan pengolahan tanah.
3. Definisi dan lingkup penyiapan lahan, tujuan, kriteria pengolahan tanah yang baik, pola pengolahan tanah.
4. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengolahan tanah.
5. Teknik pengukuran lahan.
6. Teknik pembukaan lahan.
7. Teknik sanitasi lahan.
8. Teknik pengajiran.
9. Teknik pembuatan lubang tanam.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Dengan mempelajari buku teks siswa dan sumber belajar yang lain serta peralatan yang memadai, maka siswa mampu menerapkan teknik persiapan lahan dan melaksanakan persiapan lahan tanaman perkebunan semusim sesuai standar.

2. Uraian Materi

a. Sistem Pengolahan Tanah

Mengolah tanah dulunya dilakukan dengan mengkombinasikan tenaga manusia dan tenaga hewan. Kegiatan mencangkul dan membajak dengan

kerbau adalah pengolahan tanah dengan cara tradisional. Seiring perkembangan waktu mengolah tanah dilakukan dengan bantuan alat dan mesin pertanian demi hasil yang lebih maksimal. Mengolah tanah dilakukan secara mekanis untuk jenis lahan yang memungkinkan dan secara konvensional untuk tipe lahan teras yang sempit.

Gambar 1. Pengolahan tanah dengan traktor

Gambar 2. Pengolahan tanah dengan hewan

Gambar 3. Pengolahan tanah dengan tenaga manusia

Diskusikan dengan sesama siswa atau antar kelompok siswa tentang keuntungan kerugian antara pengolahan sistem konvensional (secara manual dan hewan) dengan pengolahan secara mekanisasi (penggunaan alat mesin pertanian).

Tabel 5. Identifikasi keuntungan dan kerugian pada sistem pengolahan tanah

Sistem Pengolahan Tanah	Kondisi	Keuntungan	Kerugian
Konvensional	• Teknis pelaksanaan • Waktu • Biaya • Luasan lahan		
Mekanisasi	• Teknis pelaksanaan • Waktu • Biaya • Luasan lahan		

b. Peralatan Pengolahan Tanah

Sistem pengolahan tanah yang dikenal ada 2 (dua) yaitu sistem konvensional (manual) dan sistem mekanis. Kedua sistem pengolahan tanah tersebut jelas mengandung konsekuensi dalam penggunaan peralatannya.

Tabel 6. Jenis peralatan yang digunakan pada masing-masing sistem pengolahan tanah

Sistem Pengolahan Tanah	Jenis-jenis Peralatan	Gambar Alat
Sistem Manual (konvensional)		
Sistem Mekanis (mekanisasi)		

c. Definisi dan Lingkup Penyiapan lahan, Tujuan, Kriteria Pengolahan Tanah yang Baik, Pola Pengolahan Tanah

Mengolah tanah bermakna mengelola tanah agar struktur berubah menjadi gembur. Pengolahan tanah berarti membalik lapisan tanah bawah ke permukaan agar ada pertukaran aliran udara, peresapan air dan memudahkan masuknya sinar matahari. Dari proses ini tanah akan berubah menjadi gembur. Tanah yang gembur memudahkan akar tanaman masuk ke dalam tanah dan menyerap unsur hara.

Apakah pengolahan tanah sangat penting? Tentu saja jawabnya adalah ya. Pengolahan tanah nantinya akan mempengaruhi hasil budidaya perkebunan selanjutnya. Dari sini banyak sekali usaha dan inovasi yang dilakukan dalam teknik pengolahan tanah.

Apa yang membuat bahwa pengolahan tanah sangat penting dan inovasi apa yang dapat menunjang pertanyaan tersebut di atas? Diskusikan dengan sesama siswa atau secara kelompok kemudian hasilnya dipresentasikan diantara kelompok kemudian disimpukan, dicatat sebagai catatan hasil belajar dalam bentuk portofolio dan didiskusikan juga dengan guru sebagai fasilitator.

Pengolahan tanah sendiri memiliki 3 (tiga) bentuk :

1) Tanpa Olah Tanah (TOT) Bentuk ini adalah yang paling sederhana karena tanah tidak perlu diolah. Bentuk ini diterapkan pada tanah yang sudah gembur dengan menerapkan Herbisida Polaris dengan dosis 3-4 ton/ha. Setelah itu tanah dibiarkan selama satu minggu dan dapat ditanami.

2) Olah Tanah Minimum (OTM) Bentuk ini dilakukan dengan mencangkul tanah pada barisan yang akan ditanami dengan lebar 40 cm. Tanah dicangkul sedalam 15-20 cm agar dapat menghancurkan bongkahan tanah yang besar. Biasanya bentuk ini diterapkan pada tanah bertekstur ringan yang tidak memberikan perbedaan hasil dibanding pengolahan tanah secara sempurna.

3) Olah Tanah Sempurna (OTS) Pengolahan tanah dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali dengan menggunakan traktor sampai kedalaman mata bajak 30 cm. Tujuannya unntuk membalik tanah agar terjadi sirkulasi udara untuk pertumbuhan akar tanaman. Setelah itu 3 (tiga) hari kemudian dilakukkan pencangkulan dan penggaruan agar tanah menjadi rata.

Lalu apa saja tujuan pengolahan tanah itu? Tentunya tidak sekedar menyiapkan lahan untuk ditanami, ada beberapa tujuan lain yang ingin diperoleh diantaranya:

1) Menciptakan kondisi fisik, kemis, dan biologis agar lebih baik.
2) Membunuh gulma dan tanaman yang tidak diinginkan.
3) Penempatan sisa-sisa tanaman pada tempat yang sesuai untuk mendapatkan dekomposisi yang baik.
4) Menurunkan laju erosi.
5) Memudahkan pekerjaan lapangan karena tekstur tanah lebih rata.
6) Melakukan pencampuran pupuk dengan tanah.
7) Mempersiapkan pengaturan irigasi dan drainase.

d. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah berarti membuat tanah menjadi gembur sehingga memudahkan akar tanaman menembus tanah dan berkembang sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengolahan tanah adalah ;

1) Kondisi tanah harus lembab sehingga memudahkan pengolahan tanah.
2) Jenis alat yang digunakan pada pengolahan tanah.
3) Topografi lahan.
4) Biaya.
5) Faktor manusia.

Berikan komentar dari faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengolahan tanah di antara para siawsa, dan diskusikan dalam bentuk presentasi kemudian dicatat dan dikonsultasikan dengan guru untuk dibuat portofolio sebagai pruduk hasil belajar siswa di bawah ini :

Tabel 7. Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengolahan tanah

No	Jenis Faktor	Komentar Anda
1	Kondisi tanah yang lembab	
2	Jenis alat yang digunakan	
3	Topografi tanah	
4	Biaya	
5	Faktor manusia	

e. Teknik Pengukuran Lahan

Pengukuran lahan ditujukan untuk :

1) Mengetahui luas lahan yang digunakan untuk tanaman perkebunan semusim.
2) Mengetahui keperuntukan lahan perkebunan, seperti area pertanaman, jalan, jembatan, bangunan gudang alat, gudang bahan dan gudang hasil.
3) Menentukan pola dan sistem tanam.
4) Menentukan populasi tanaman.

Teknik pengukuran lahan bermacam-macam cara tergantung dari luasan lahan perkebunan bisa dilakukan secara konvensional yaitu menggunakan roll meter atau dengan menggunakan Theodolite bahkan bisa dengan Foto udara kalau memang kawasan perkebunan sangat luas.

Gambar 4. Alat ukur lahan (roll mater)

Gambar 5. Alat ukur theodolite

f. Teknik Pembukaan Lahan dan Teknik Sanitasi Lahan

1) Pelaksanaan pembukaan

Perkebunan tanaman semusim dapat dibangun di daerah hutan (murni atau bekas), alang-alang dan perkebunan. Daerah-daerah tersebut memiliki topografi berbeda-beda. Namun, yang perlu diperhatikan dalam pembukaan areal perkebunan adalah tetap terjaganya lapisan olah tanah (*top soil*). Selain itu, harus memperhatikan urutan pekerjaan, alat dan teknik pelaksanaannya.

2) Pembukaan areal hutan

Pembukaan areal perkebunan dengan cara membakar hutan dilarang oleh Pemerintah dengan dikeluarkannya **SK Dirjen Perkebunan No. 38 tahun 1995**, tentang pelarangan membakar hutan. Pembukaan hutan dengan cara membakar akan berdampak buruk terhadap polusi lingkungan hidup. Di Malaysia, pembukaan areal perkebunan dilakukan tanpa pembakaran (***zero bruning***). Di Indonesia disebut **PLTB** yaitu pembukaan lahan tanpa bakar.

Pembukaan areal hutan dapat dilakukana dengan cara mekanis atau khemis. Tahap awal pengerjaan pembukaan areal khususnya hutan primer dan sekunder dapat dimulai dengan melakukan **penghimasan**. Penghimasaan merupakan pekerjaan pemotongan dan penebasan semua jenis kayu maupun semak belukar yang ukuran diameternya kurang dari 10 cm. Pemotongan kayu harus dilakukan serapat mungkin dengan permukaan tanah. Manfaat dari penghimasan untuk memudahkan tenaga kerja penumbangan berikutnya dalam melaksanakan pekerjaannya sehingga pada saat penumbangan, tenaga kerja tidak akan terhalangi kayu-kayu kecil tersebut dan perkerjaan dapat dilakukan lebih cepat.

Setelah beberapa blok areal sudah selesai dihimas, maka pekerjaan dilanjutkan dengan penumbangan batang-batang kayu yang berdiameter lebih dari 10 cm, khususnya untuk jenis hutan primer dan sekunder. Penumbangan dilakukan dengan menggunakan gergaji mesin (*chain saw*) dengan arah yang sejajar. Artinya jika arah penumbangan yang pertama dilakukan dari utara ke selatan maka penumbangan yang berikutnya juga harus dilakukan dengan arah yang sama sehingga susunan kayu hasil tumbangan tidak akan tumpang tindih.

Untuk memudahkan pekerjaan perumpukan (penumpukan) kayu oleh alat berat, sebaiknya batang-batang kayu yang terlalu panjang dan besar dipotong-potong sehingga panjang rata-ratanya menjadi sekitar 6 - 8 m. Untuk batang-batang kayu yang relatif sedang, baik panjang maupun diameter batangnya mata pemotongan hanya dilakukan pada bagian ujung batang yang berbatasan dengan pangkal cabang, sehingga cabang dan tajuk tanaman dapat terpisah dari batangnya. Namun, untuk batang-batang kayu yang berukuran kecil dan pendek tidak perlu dilakukan pemotongan lagi.

Pada areal bergelombang sampai dengan berbukit, penumbangan harus dari bagian kaki bukit menuju ke atas bukit dengan metode yang sama seperti pada daerah datar. Ketinggian batang kayu tumbangan dari atas permukaan tanah juga sangat bervariasi, artinya semakin besar diameter batang kayu yang akan ditumbang maka semakin tinggi pula tunggul kayu yang ditinggalkan (tidak dipotong).

3) Pembukaan areal lalang

Pembukaan perkebunan kelapa sawit pada areal alang-alang dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara mekanis (manual) dan khemis. Secara mekanis dengan cara membajak dan menggaru. Pembajakan dilakukan 2 kali sedangkan penggaruan dilakukan 3 kali.

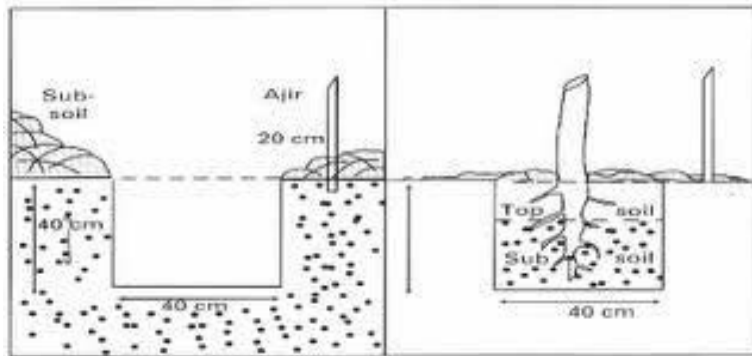
Dilakukan berselang-seling dengan waktu antara 2 - 3 minggu. Bila alang-alang masih tumbuh, perlu diberantas secara khemis dengan herbisisda.

Secara khemis dilakukan penyemprotan alang-alang dengan racun antara lain herbisida berbahan aktif Dalapon atau Glyphosate. Penyemprotaan dengan Dalapon dilakukan tiga tahap dengan interval waktu 3 minggu. Dosis semprot per ha 7,5 kg Dalapon per 1000 liter air untuk sekali semprot. Bila menggunakan Glyphosate, penyemprotan hanya dilakukan sekali dengan dosis semprot 600 - 700 liter air yang dicampur 6 - 7 liter Glyposhate untuk tiap hektar.

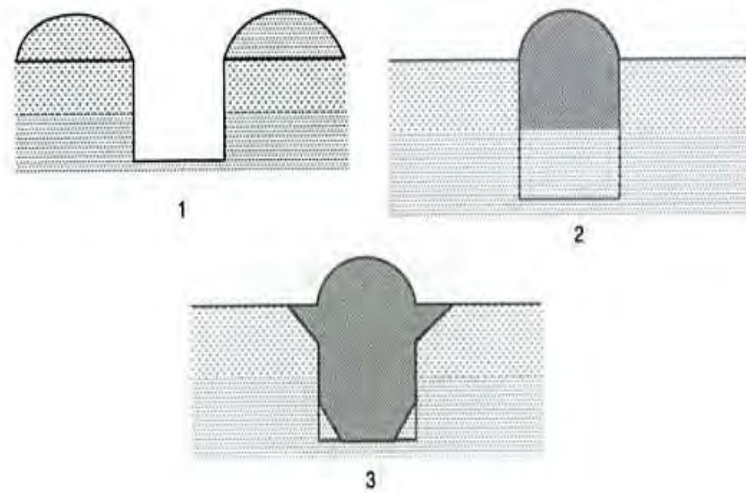
Renungkan pernyataan di bawah ini, kemudian buat usulan-usulan, komentar yang dapat didiskusikan :

"Pada pembukaan lahan untuk tanaman perkebunan semusim masih banyak permasalah yang ada. Anda diminta untuk mengajukkan usulan-usulan lain yang belum ada pada buku teks siswa ini kemudian dilontarkan di kelas untuk didiskusikan sesama siswa dan kemudian dirangkum, disimpulkan dan dicatat kemudian dikonsultasikan dengan guru untuk kemudian diperbaiki jika ada masukan dan dicatat, dikoleksi sebagai bahan hasil belajar siswa dalam bentuk portofolio"

g. Teknik Pengajiran

Pengajiran bertujuan untuk penetapan lubang tanam yang akan ditanami dengan terlebih dahulu dilakukan pengukuran. Pengukuran dilakuan untuk penempatan jalan kebun, areal tanaman terutama dalam bentuk bedengan. Setelah ditentukan jarak tanam, maka pengukuran lahan dilakukan kemudian pada tempat untuk dibuat lubang tanaman ditancapkan ajir yang terbuat dari bilah dengan ukuran panjang sekitar 1 meter dan lebar 2 cm dengan ujung yang diruncingkan untuk memudahkan penancapan ajir.

Gambar 6. Pengajiran lubang tanam

h. Teknik Pembuatan Lubang Tanam

Gambar 7. Teknik pembuatan lubang tanam

Gambar 8. Sketsa lubang tanam

3. Refleksi

"Setelah mempelajari kompetensi persiapan lahan pada buku teks siswa ini, coba anda buat refleksi dengan singkat dan jelas pada kolom yang tersedia di bawah ini ":

....

....

....

....

....

....

....

4. Tugas

Amatilah pada suatu pekerjaan pembuatan lubang tanam pada berbagai tanaman perkebunan semusim, kemudian dicatat proses pembuatannya, ukuran lubang tanam dan pencampuran pupuk kandang serta digambar sketsa/foto kemudian didiskusikan dengan sesama siswa dan disimpulkan kemudian dijadikan hasil belajar dalam bentuk portofolio.

Tabel 8. Identifikasi berbagai lubang tanam pada tanaman perkebunan semusim

No	Komoditas	Proses Pembuatan Lubang Tanam	Ukuran dan Bentuk Lubang Tanam	Gambar
1	Akar Wangi			
2	Jarak Kepyar			
3	Kenaf			
4	Kapas			
5	Nilam			
6	Rami			
7	Sereh Wangi			
8	Tebu			
9	Tembakau			
10	Wijen			

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan benar !

a) Jelaskan pengertian persiapan lahan, kegiatan apa saja harus dilakukan dalam persiapan lahan?
b) Sebut dan jelaskan sistem pengolahan lahan!
c) Jelaskan proses pembukaan lahan!
d) Jelaskan proses sanitasi lahan!
e) Mengapa pada persiapan lahan perlu pengajiran, apa fungsi pengajiran? Jelaskan!
f) Jelaskan macam-macam pembuatan lubang tanam sesuai dengan peruntukan komoditasnya!

C. Penilaian

Teknik Penilaian : Non Tes

Bentuk Instrumen : Pengamatan (Penilaian Proses)

Instrumen Penilaian

1. Sikap

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
1	a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap pendapat yang berbeda					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

2. Pengetahuan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
2	a. Mencari bahan ajar yang sesuai / tepat b. Mampu menerapkan sistem pengolahan tanah c. Mampu menerapkan peralatan pengolahan tanah d. Mampu mendefinisikan dan lingkup penyiapan lahan, tujuan, kriteria pengolahan tanah yang baik, pola pengolahan tanah e. Mampu menerapkan faktor-faktor yang mempengaruhi					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
	keberhasilan pengolahan tanah f. Mampu menerapkan teknik pengukuran lahan g. Mampu menerapkan teknik pembukaan lahan h. Mampu menerapkan teknik sanitasi lahan i. Mampu menerapkan teknik pengajiran j. Mampu menerapkan teknik pembuatan lubang tanam					

3. Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
1	Terampil melaksanakan persiapan lahan produksi tanaman perkebunan semusim					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

Skor Perolehan (SP) = jumlah perolehan nilai / 56 X 100

Jika nilai SP : 0 sd 56 Kurang
57 sd 64 Cukup
65 sd 80 Baik
81 sd 100 Amat Baik

Kegiatan Pembelajaran 4

Pembibitan Tanaman Perkebunan Semusim (16 JP)

A. Deskripsi

Kompetensi ini membahas tentang pembibitan tanaman perkebunan semusim dengan uraian sebagai berikut :

1. Lokasi pembibitan.
2. Tempat pembibitan.
3. Sarana dan prasarana pembibitan.
4. Media pembibitan.
5. Tujuan pembibitan.
6. Faktor keberhasilan pembibitan.
7. Teknik penyiapan lokasi pembibitan tanaman.
8. Teknik penyiapan sarana dan prasarana.
9. Teknik pembibitan tanaman.
10. Pemeliharaan bibit tanaman.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Dengan mempelajari buku teks siswa dan sumber belajar yang lain serta peralatan yang memadai, maka siswa mampu menerapkan teknik pembibitan dan melaksanakan pembibitan tanaman perkebunan semusim sesuai standar.

2. Uraian Materi

a. Lokasi Pembibitan

Lokasi pembibitan umumnya dilakukan agar pelaksanaan pembibitan tidak mengalami kendala, diantaranya adalah :

1) Lokasi dekat dengan areal penanaman atau kebun.
2) Dekat dengan sumber air dan sumber tanah pengisi polybag.
3) Topografi datar dengan kemiringan < 15 derajat.
4) Memiliki akses jalan yang baik dalam segala cuaca.
5) Terhindar dari banjir, kondisi kedap air dan angin kencang.
6) Aman dari gangguan hama, ternak dan manusia.

b. Tempat Pembibitan

Yang dimaksud dengan tempat pembibitan adalah tempat pembibitan tanaman perkebunan semusim dengan persyaratan sebagai berikut ;

1) Tempatnya relatif datar.
2) Ada bangunan/saung pembibitan yang dapat diatur atapnya terhadap penyerapan radiasi matahari.
3) Ada jaringan air/ irigasi dan saluran drainase.
4) Ada sungkup plastik.
5) Ada tempat pencampuran media tanam.
6) Ada tempat penyimpanan bibit.

Gambar 9. Tempat pembibitan

Gambar 10. Tempat penyimpanan bibit

c. Sarana dan Prasarana Pembibitan

Sarana dan prasarana pembibitan meliputi :

1) Kebun induk tanaman perkebunan semusim.
2) Bangunan/saung pembibitan yang dapat diatur atapnya terhadap penyerapan radiasi matahari.
3) Gudang peralatan dan bahan untuk pembibitan.
4) Jaringan air/ irigasi dan saluran drainase.
5) Sungkup plastik.
6) Peralatan untuk kegiatan pembibitan.
7) Gerobak dorong.

Gambar 11. Aneka alat pembibitan

Gambar 12. Cangkul dan sekop

Gambar 13. Sprayer

Gambar 14. Gunting setek dan pisau okulasi

Gambar 15. Gembor

d. Media Pembibitan

Media pembibitan adalah media tempat menumbuhkan benih yang merupakan bahan tanaman dan akhirnya ditanam di lapangan.

Media pembibitan yang akan digunakan sangat beragam bahan tergantung kondisi daerah sehingga kita dapat mengaplikasikan teknologi tepat guna yang tesedia di daerah tersebut.

Persyaratan dan kriteria bahan yang harus dipenuhi sebagai media pembibitan adalah sebagai berikut :

1) Kaya akan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman.
2) Bersifat porous sehingga media pembibitan gembur.
3) Dapat menyimpan air.
4) Mudah didapat di daerah tersebut.

Coba anda lakukan pemilihan media pembibitan yang dapat digunakan untuk pembibitan yang ada di daerah anda dengan kriteria yang memenuhi persyaratan sebagai media pembibitan dengan mengisi Tabel 9 yang telah tersedia sebagai berikut :

Tabel 9. Jenis-jenis bahan yang dapat digunakan sebagai media pembibitan

No	Jenis Bahan	Sifat Bahan	Perlakuan Bahan	Hasil Media Pembibitan
1.	Pasir	• Porous • Mudah meloloskan air penyiraman • Kurang mengandung unsur hara	• Pemberian kompos/ pupuk kandang	• Gembur • Kaya unsur hara
2.	....	•	•	• ....
3.	....	•	•	• ....
4.	....	•	•	• ....
5.	....	•	•	• ....
6.	Dst	•	•	• ....

e. Tujuan Pembibitan

Tujuan dilakukan pembibitan tanaman perkebunan semusim ;

1) Agar memperoleh bibit dengan pertumbuhan yang seragam.
2) Mengurangi kematian bibit apabila ditanam langsung di lapangan.
3) Mempermudah perawatan dan pemeliharaan bibit.
4) Untuk mengadaptasikan bibit dengan lingkungan tumbuh tanaman.

f. Faktor Keberhasilan Pembibitan

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembibitan tanaman perkebunan semusim ;

1) Pemeliharaan bibit yang benar.
2) Media tanam bibit yang baik gembur dan kaya akan unsur hara tanaman.
3) Pemberian air yang tepat.
4) Pemberian pupuk dengan dosis dan waktu yang tepat.
5) Pengendalian hama, penyakit dan gulma yang rutin.

g. Teknik Penyiapan Lokasi Pembibitan Tanaman

Penyiapan lokasi pembibitan tanaman sangat penting mengingat lokasi ini akan menentukan keberhasilan suatu pembibitan. Oleh karena itu buatlah suatu acara dalam kelas untuk memperoleh pemikiran bagaimana teknik penyiapan lokasi pembibitan dalam bentuk "Brains stroming" kemudian pemikiran para siswa didiskusikan dan dikonsultasikan kepada guru sehingga anda memperoleh bagaimana teknik penyiapan lokasi pembibitan tanaman yang benar lalu dicatat sebagai produk hasil belajar.

h. Teknik Penyiapan Sarana dan Prasarana

"Penyiapan sarana dan prasarana pembibitan tanaman sangat penting mengingat sarana dan prasarana ini akan menentukan keberhasilan suatu pembibitan. Oleh karena itu buatlah suatu acara dalam kelas untuk memperoleh pemikiran bagaimana teknik penyiapan sarana dan prasarana pembibitan dalam bentuk "Brains stroming" kemudian pemikiran para siswa

didiskusikan dan dikonsultasikan kepada guru sehingga anda memperoleh bagaimana teknik penyiapan sarana dan prasrana pembibitan tanaman yang benar lalu dicatat sebagai produk hasil belajar"

i. Teknik Pembibitan Tanaman

Teknik pembibitan tanaman terdiri atas :

1) Pembibitan secara generatif : yaitu pembibitan/pembiakan tanaman dengan menggunakan biji tanaman.
2) Pembibitan secara vegetatif : yaitu pembibitan/pembiakan tanaman dengan menggunakan bagian tanaman sendiri, seperti ; setek, cangkok, okulasi, sambungan dan kultur jaringan.

"Identifikasikan cara pembibitan tanaman-tanaman perkebunan semusim kemudian dicatat, didiskusikan dan dipresentasikan, disimpulkan dan dikonsultasikan dengan guru sebagai bahan hasil belajar dalam bentuk portofolio siswa".

Tabel 10. Identifikasi cara pembibitan pada tanaman-tanaman perkebunan semusim

No	Komoditas	Cara Pembibitan/pembiakan*		Alasan
		Secara generatif	Secara vegetatif	
1	Akar Wangi			
2	Jarak Kepyar			
3	Kenaf			
4	Kapas			
5	Nilam			
6	Rami			

No	Komoditas	Cara Pembibitan/pembiakan*		Alasan
		Secara generatif	**Secara vegetatif**	
7	Sereh Wangi			
8	Tebu			
9	Tembakau			
10	Wijen			

* *Catatan : Beri tanda (V) pada kolom yang tersedia dan berikan alasan sebagai argumentasi para siswa dan konsultasikan dengan guru.*

j. Pemeliharaan Bibit Tanaman

Pemeliharaan bibit tanaman dimaksudkan agar bibit tumbuh subur yang pada saatnya dapat ditanam di areal perkebunan. Pemeliharan bibit meliputi ;

1) Penyiraman

Tujuan penyiraman agar bibit tidak mengalami kekeringan sehingga bibit akan segar dan tumbuh subur.

2) Pemupukan

Pemupukan akan menambah unsur hara sehingga bibit akan tumbuh dan berkembang optimal.

3) Pengendalian gulma

Dilakukan agar tidak terjadi persaingan antara bibit dengan gulma yang dapat merugikan pertumbuhan bibit tanaman.

4) Pengendalian hama

Untuk mengendalikan hama yang dapat merusak bibit.

5) Pengendalian penyakit

Agar bibit nampak sehat dan dapat tumbuh dengan baik.

3. Refleksi

Pembibitan tanaman perkebunan semusim meliputi :

1. *Tujuan pembibitan.*
2. *Lokasi pembibitan.*
3. *Tempat pembibitan.*
4. *Sarana dan prasarana pembibitan.*
5. *Media pembibitan.*
6. *Pemeliharaan bibit.*

4. Tugas

Amati tempat pembibitan carilah informasi melalui wawancara tentang :

1) Tujuan pembibitan.
2) Lokasi pembibitan.
3) Tempat pembibitan.
4) Sarana dan prasarana pembibitan.
5) Media pembibitan.
6) Pemeliharaan bibit.

Hasil wawancara dicatat dan dikonsultasikan dengan guru dan dijadikan portofolio siswa.

5. **Tes Formatif**

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

a) Jelaskan tujuan pembitan tanaman dan mengapa tanaman sebelum ditanam di lapangan perlu dibibitkan terlebih dahulu?
b) Sebutkan dan jelaskan fungsinya macam-macam peralatan pembibitan?
c) Jelaskan persyaratkan untuk pemilihan lokasi pembibitan?
d) Petimbangan-pertimbangan apa saja untuk tempat pembibitan tanaman?
e) Sebutkan dan jelaskan macam-macam media pembibitan yang dapat digunakan?
f) Apa saja perlu dilakukan untuk pemeliharaan pembibitan? Jelaskan!

C. Penilaian

Teknik Penilaian : Non Tes
Bentuk Instrumen : Pengamatan (Penilaian Proses)
Instrumen Penilaian

1. Sikap

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
1	a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap pendapat yang berbeda					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

2. Pengetahuan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
2	a. Mencari bahan ajar yang sesuai / tepat b. Mampu menentukan lokasi pembibitan c. Mamu menerapkan pemilihan tempat pembibitan d. Mampu menerapkan penggunaan sarana dan prasarana pembibitan e. Mampu menerapkan penggunaan media pembibitan f. Mampu mengidentifikasi tujuan pembibitan g. Mampu menentukan faktor keberhasilan pembibitan h. Mampu menerapkan teknik penyiapan lokasi pembibitan tanaman i. Mampu menerapkan teknik penyiapan sarana dan prasarana j. Mampu menerapkan teknik pembibitan tanaman k. Mampu menerapkan pemeliharaan bibit tanaman					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

3. Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
3.	Terampil melaksanakan persiapan lahan produksi tanaman perkebunan semusim					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

Skor Perolehan (SP) = jumlah perolehan nilai / 60 X 100

Jika nilai SP : 0 sd 56 Kurang

57 sd 64 Cukup

65 sd 80 Baik

81 sd 100 Amat Baik

Kegiatan Pembelajaran 5

Penanaman Tanaman Perkebunan Semusim (12 JP)

A. Deskripsi

Kompetensi ini membahas tentang penanaman tanaman perkebunan semusim. dengan uraiannya sebagai berikut ;

1. Bibit tanaman.
2. Jarak tanam.
3. Lubang tanam.
4. Kriteria bibit siap tanam.
5. Seleksi bibit/benih.
6. Distribusi bibit/benih.
7. Teknik penanaman.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Dengan mempelajari buku teks siswa dan sumber belajar yang lain serta peralatan yang memadai, maka siswa mampu menerapkan teknik penanaman dan melaksanakan penanaman tanaman perkebunan semusim sesuai standar.

2. Uraian Materi

a. Bibit Tanaman

Bibit tanaman merupakan bahan tanam yang direncanakan untuk ditanam di lapangan yang dapat berupa benih (biji) atau tanaman muda yang berasal dari pembiakan vegetatif seperti setek, cangkok, tempelan, sambung dan berasal dari kultur jaringan.

Gambar 16. Bibit/benih tanaman tembakau

b. Jarak Tanam

Yang dimaksud adalah jarak tanaman yang satu dengan lainnya. Jarak tanam dalam pertanaman dikenal ada jarak antar baris dan jarak dalam beris. Jarak antar baris adalah jarak diantara barisan tanaman sedangkan jarak dalam baris adalah jarak dalam barisan tanaman. Arah jarak atar baris biasanya arah Utara-Selatan, sedang jarak dalam baris arahnya Barat-Timur.

Jarak tanam biasanya dapat digunakan untuk menghitung populasi tanaman dalam suatu areal tanam, sehingga jika kita mengusahakan tanaman dengan luasan tertentu sedang jarak tanam yang kita inginkan sudah ditentukan, maka kita dapat menghitung popolusinya dengan demikian kita dapat memastikan berapa jumlah benih yang dibutuhkan.

Gambar 17. Jarak tanam tanaman tembakau

"*jika kita akan menanam tanaman Tembakau dengan jarak tanam 40 x 60 cm sedangkan luas lahan efektif yang dapat ditanami adalah 2 hektar. Hitunglah berapa populasi tanaman tembakau yang anda peroleh?*"

c. Lubang Tanam

Lubang tanam dibuat agar memudahkan kita menanam bibit tanam karena dengan adanya lubang tanam, maka penanaman akan lebih cepat karena tidak perlu lagi membuat lubang tanam bersamaan dengan penanaman.

Ukuran lubang tanam tergantung dari besarnya polybag bibit, bahkan jika penanaman yang langsung dengan benih (biji) maka lubang tanam bisa sebesar tugal yang dipergunakan.

"Identifikasikan pembuatan lubang tanam pada berbagai tanaman perkebunan semusim, diskusikan dengan kelompok anda kemudian isilah tabel yang ada di bawah ini" ;

Tabel 11. Ukuran dan cara pembuatan lubang tanam serta ukuran lubang tanam

No	Komoditas	Cara pembuatan tanam	Ukuran lubang tanam
1	Akar Wangi		
2	Jarak Kepyar		
3	Kenaf		
4	Nilam		
5	Kapas		
6	Rami		
7	Sereh Wangi		
8	Tebu		
9	Tembakau		
10	Wijen		

d. Kriteria Bibit Siap Tanam

Kriteria bibit yang siap tanam adalah :

1) Bibit normal, artinya tidak mengalami cacat fisiologis.
2) Cukup umur secara fisiologis.
3) Vigor, memiliki kenampakan/penampilan yang baik.
4) Sehat, tidak terserang oleh penyebab penyakit.
5) Tidak rusak akibat gigitan hama tanaman.

e. Seleksi Bibit/Benih

Seleksi bibit/benih bertujuan agar diperoleh pertumbuhan tanaman yang diharapkan dan hasilnya optimal.

Dalam seleksi bibit/benih harus berpedoman pada kriteria bibit siap tanam lalu dipisah dengan bibit afkir dan dikumpulkan disuatu tempat untuk kemudian didistribukan ke lapangan untuk penamanan.

Gambar 18. Seleksi bibit/benih kapas

f. Distribusi Bibit/Benih

Setelah dilakukan seleksi bibit/benih di pembibitan tanam, maka selanjutnya dilakukan distribusi bibit ke areal pertanaman untuk segera ditanam dengan hantaran yang paling jauh kemudian berangsur-angsur ke tempat yang dekat dengan areal pembibitan.

Pengangkutan bibit harus sesegera mungkin hal ini untuk menghindari bibit mengalami stres yang akhirnya dapat mengalami kerugian. Sebelum bibit diangkut, maka bibit/benih disiram terlebih dahulu dan diusahakan dalam perjalanan bibit/benis senantiasa dalam keadaan lembab. Disamping itu penempatan bibit/benih dalam angkutan harus sedemikian rupa sehingga tidak rusak akibat penempatan yang tidak benar.

g. Teknik Penanaman

Gambar 19. Penanaman tanaman tembakau

Gambar 20. Hasil dari penanaman tembakau

3. Refleksi

Bibit/benih tanaman adalah bahan tanam yang berasal dari pembiakan generatif atau vegetatif.

Kriteria benih yang baik adalah :

1. *Bibit normal, artinya tidak mengalami cacad fisiologis.*
2. *Cukup umur secara fisiologis.*
3. *Vigor, memiliki kenampakan/penampilan yang baik.*
4. *Sehat, tidak terserang oleh penyebab penyakit.*
5. *Tidak rusak akibat gigitan hama tanaman.*

Sebelum bibit/benih ditanam di lapangan, maka perlu diseleksi terlebih dahulu, didistribusikan dengan hati-hati kemudian dilakukan penanam.

4. Tugas

“Ambilah bibit/benih tanaman perkebunan semusim kemudian amati kondisi bibit/benih kemudian identifikasikan bibit/benih sesuai kriteria bibit siap tanam minimal 3 komoditas, catat dan dipresentasikan di depan kelas untuk dibuat portofolio siswa”.

Tabel 12. Identifikasi kriteria bibit/benih siap tanam

No	Komoditas	Kriteria bibit/benih				
		Normal	Cukup umur	Vigor	Sehat	Tidak rusak
1						
2						
3						
.....						

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

a) Jelaskan apa yang dimaksud dengan bibit/benih tanaman?

b) Sebutkan dan jelaskan kriteria bibit/benih siap tanam!

c) Jelaskan cara seleksi bibit?

d) Jelaskan bagaimana distribusi bibit/benih ke lapangan?

e) Jelaskan teknik penanaman yang baik?

C. Penilaian

Teknik Penilaian : Non Tes

Bentuk Instrumen : Pengamatan (Penilaian Proses)

Instrumen Penilaian

1. Sikap

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
1	a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap pendapat yang berbeda					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

2. Pengetahuan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
2	**Pengetahuan** a. Mencari bahan ajar yang sesuai / tepat b. Mampu memahami bibit tanaman c. Mampu menerapkan penentuan jarak tanam d. Mampu menerapkan pembuatan lubang tanam					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
	e. Mampu menerapkan kriteria bibit siap tanam f. Mampu menerapkan seleksi bibit/benih g. Mampu menerapkan distribusi bibit/benih h. Mampu menerapkan teknik penanaman					

3. Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
1	Terampil melaksanakan penanaman bibit tanaman perkebunan semusim					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

Skor Perolehan (SP) = jumlah perolehan nilai / 48 X 100

Jika nilai SP : 0 sd 56 Kurang
57 sd 64 Cukup
65 sd 80 Baik
81 sd 100 Amat Baik

Kegiatan Pembelajaran 6

Pengendalian Gulma Tanaman Perkebunan Semusim (18 JP)

A. Deskripsi

Kompetensi ini membahas tentang pengendalian gulma tanaman perkebunan semusim, dengan uraian sebagai berikut ;

1. Macam-macam gulma.
2. Peralatan pengendalian gulma.
3. Bahan pengendalian gulma.
4. Ambang ekonomi.
5. Kalibarasi peralatan.
6. Identifikasi gulma.
7. Identifikasi metode pengendalian gulma.
8. Teknik pengendalian gulma.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Dengan mempelajari buku teks siswa dan sumber belajar yang lain serta peralatan yang memadai, maka siswa mampu menerapkan teknik pengendalian gulma dan melaksanakan pengendalian gulma tanaman perkebunan semusim sesuai standar.

2. Uraian Materi

a. Macam-macam Gulma

Cara klasifiikasi pada tumbuhan ada dua macam yaitu buatan (artificial) dan alami (natural). Pada klasifikasi sistem buatan pengelompokan tumbuhan hanya didasarkan pada salah satu sifat atau sifat-sifat yang paling umum saja, sehingga kemungkinan bisa

terjadi beberapa tumbuhan yang mempunyai hubungan erat satu sama lain dikelompokan dalam kelompok yang terpisah dan sebaliknya beberapa tumbuhan yang hanya mempunyai sedikit persamaan mungkin dikelompokan bersama dalam satu kelompok.
Hal demkian inilah yang merupakan kelemahan utama dari klasifikasi sistem buatan. Pada klasifikasi sistem alami pengelompokan didasarkan pada kombinasi dari beberapa sifat morfologis yang penting.
Klasifikasi sistem alami lebih maju daripada klasifikasi sistem buatan, sebab menurut sistem tersebut hanya tumbuh-tumbuhan yang mempunyai hubungan filogenetis saja yang dikelompokan ke dalam kelompok yang sama.

Cara klasifikasi pada gulma cenderung mengarah ke sistem buatan. Atas dasar pengelompokan yang berbeda, maka kita dapat mengelompokan gulma menjadi kelompok-kelompok atau golongan-golongan yang berbeda pula. Masing-masing kelompok memperlihatkan perbedaan di dalam pengendalian. Gulma dapat dikelompokan seperti berikut ini :

Berdasarkan siklus hidupnya, gulma dapat dikelompokkan menjadi :

1) **Gulma setahun (gulma semusim, *annual weeds*)**, yaitu gulma yang menyelesaikan siklus hidupnya dalam waktu kurang dari satu tahun atau paling lama satu tahun (mulai dari berkecambah sampai memproduksi biji dan kemudian mati). Karena kebanyakan umurnya hanya seumur tanaman semusim, maka gulma tersebut sering disebut sebagai gulma semusim.

Walaupun sebenarnya mudah dikendalikan, tetapi kenyataannya kita sering mengalami kesulitan, karena gulma tersebut mempunyai beberapa kelebihan yaitu umurnya pendek, menghasilkan biji dalam jumlah yang banyak dan masa dormansi biji yang panjang sehingga dapat lebih bertahan hidupnya. Di Indonesia banyak dijumpai jenis-jenis gulma setahun, contohnya *Echinochloa crusgalli, Echinochloa colonum, Monochoria vaginalis, Limnocharis flava, Fimbristylis littoralis* dan lain sebagainya.

Gambar 21. ***Echinochloa crusgalli***

Gambar 22. ***Limnocharis flava***

Gambar 23. ***Monochoria vaginalis***

Gambar 24. ***Fimbristylis littoralis***

2) **Gulma dua tahun (*biennial weeds*)**, yaitu gulma yang menyelesaikan siklus hidupnya lebih dari satu tahun, tetapi tidak lebih dari dua tahun. Pada tahun pertama digunakan untuk pertumbuhan vegetatif menghasilkan bentuk roset dan pada tahun kedua berbunga, menghasilkan biji dan kemudian mati. Pada periode roset gulma tersebut sensitif terhadap herbisida. Yang termasuk gulma dua tahun yaitu *Dipsacus sylvestris, Echium vulgare, Circium vulgare, Circium altissimum Artemisia biennis.*

Gambar 25. *Dipsacus sylvestris*

Gambar 26. ***Echium vulgare***

Gambar 27. ***Circium vulgare***

Gambar 28. ***Artemisia biennis***

3) **Gulma tahunan (*perennial weeds*)**, yaitu gulma yang dapat hidup lebih dari dua tahun atau mungkin hampir tidak terbatas (bertahun-tahun). Kebanyakan berkembang biak dengan biji dan banyak diantaranya yang berkembang biak secara vegetatif. Pada keadaan kekurangan air (di musim kemarau) gulma tersebut seolah-olah mati karena bagian yang berada di atas tanah mengering, akan tetapi begitu ada air yang cukup untuk pertumbuhannya akan bersemi kembali.

Gambar 29. Cyperus rotundus

Berdasarkan cara berkembang biaknya, gulma tahunan dibedakan menjadi dua :

1) ***Simple perennial***, yaitu gulma yang sebenarnya hanya berkembang biak dengan biji, akan tetapi apabila bagian tubuhnya terpotong maka potongannya akan dapat tumbuh menjadi individu baru. Sebagai contoh *Taraxacum* sp. dan *Rumex* sp., apabila akarnya terpotong menjadi dua, maka masing-masing potongannya akan tumbuh menjadi individu baru.

2) ***Creeping perennial***, yaitu gulma yang dapat berkembang biak dengan akar yang menjalar (root creeping), batang yang menjalar di atas tanah (stolon) atau batang yang menjalar di dalam tanah (rhizioma). Yang termasuk dalam golongan ini contohnya *Cynodon dactylon, Sorgum helepense, Agropyron repens, Circium vulgare*. Beberapa diantaranya ada yang berkembang biak dengan umbi (tuber), contohnya *Cyperus rotundus* dan *Helianthus tuberosus*. Contoh gulma tahunan populair yang perkembangbiakan utamanya dengan rhizoma adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*). Dengan dimilikinya alat perkembangbiakan vegetatif, maka gulma tersebut sukar sekali untuk diberantas.

   Adanya pengolahan tanah untuk penanaman tanaman pangan atau tanaman setahun lainnya akan membantu perkembangbiakan, karena dengan terpotong-potongnya rhizoma, stolon atau tubernya maka pertumbuhan baru akan segera dimulai dan dapat tumbuh berkembangbiak dengan pesat

dalam waktu yang tidak terlalu lama apabila air tercukupi. Adanya pengendalian dengan frekuensi yang tinggi (sering atau berulang-ulang) baik secara mekanis ataupun secara kimiawi, maka lambat laun pertumbuhannya akan tertekan juga.

Satu cara pengendalian yang efektif, yang juga diperlukan adalah dengan membunuh kecambah-kecambah yang baru muncul atau tumbuh di atas permukaan tanah.

Gambar 30. ***Cynodon dactylon***

Gambar 31. ***Imperata cylindrica***

Berdasarkan habitatnya, gulma dikelompokkan menjadi :

1) **Gulma darat (*terrestial weeds*)**, yaitu gulma yang tumbuh pada habitat tanah atau darat. Contoh *Cyperus rotundus, Imperata cylindrica, Cynodon dactylon, Amaranthus spinosus, Mimosa* sp. , dan lain sebagainya.

2) **Gulma air (*aquatic weeds*)**, yaitu gulma yang tumbuh di habitat air. Gulma air dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu :

   a) **Gulma air garam (*saltwater atau marine weeds*)**, yaitu gulma yang hidup pada kondisi air seperti air laut, misal di hutan-hutan bakau. Sebagai contoh *Enchalus acoroides* dan *Acrosticum aureum*.

   b) **Gulma air tawar (*fresh water weeds*)**, yaitu gulma yang tumbuh di habitat air tawar. Dikelompokkan lagi ke dalam:

      (1) Gulma yang tumbuh mengapung (***floating weeds***), contohnya *Eichornia crassipes, Salvinia cuculata, Pistia stratiotes*.

      (2) Gulma yang hidup tenggelam (***submerged weeds***), dibedakan ke dalam :

         (a) Gulma yang hidup melayang (***submerged not anchored weeds***), contoh *Ultricularia gibba*.

         (b) Gulma yang akarnya masuk ke dalam tanah (***submerged anchored weeds***), contoh *Hydrilla verticillata, Ottelia alismoides, Najas indica, Ceratophyllum demersum*.

(3) Gulma yang sebagian tubuhnya tenggelam dan sebagian mengapung (***emerged weeds***), contoh *Nymphae* spp. , *Nymphoides indica*.

(4) Gulma yang tumbuh di tepian (***marginal weeds***), contoh *Panicum repens, Scleria poaeformis, Rhychospora corymbosa, Polygonum* sp., *Ludwigia* sp., *Leersia hexandra, Cyperus elatus*.

Berdasarkan tempat tumbuhnya, gulma dikelompokkan menjadi :

1) Terdapat di tanah sawah, contohnya *Echinochola crusgalli, Echinochola colonum, Monochoria vaginalis, Limnocharis flava, Marsilea crenata.*

2) Terdapat di tanah kering atau tegalan, contohnya Cyperus rotundus, Amaranthus spinosus, Eleusine indica.

3) Terdapat di tanah perkebunan besar, contohnya Imperata cylindrica, Salvinia sp., Pistia stratiotes.

Berdasarkan sistematikanya, gulma dikelompokan ke dalam **:**

1) **Monocotyledoneae**, gulma berakar serabut, susunan tulang daun sejajar atau melengkung, jumlah bagian-bagian bunga tiga atau kelipatannya, dan biji berkeping satu. Contohnya *Imperata cylindrica, Cyperus rotundus, Cyperus dactylon, Echinochloa crusgalli, Panicum repens*.

2) **Dicotyledoneae**, gulma berakar tunggang, susunan tulang daun menyirip atau menjari, jumlah bagian-bagian bunga 4 atau 5 atau

kelipatannya, dan biji berkeping dua. Contohnya Amaranthus spinosus, Mimosa sp., Euphatorium odoratum.

3) **Pteridophyta**, berkembang biak secara generatif dengan spora. Sebagai contoh Salvinia sp., Marsilea crenata.

Berdasarkan morfologinya, gulma dikelompokan ke dalam :

1) **Golongan rumput (*grasses*)**

Gulma golongan rumput termasuk dalam familia Gramineae/Poaceae. Batang bulat atau agak pipih, kebanyakan berongga. Daun-daun soliter pada buku-buku, tersusun dalam dua deret, umumnya bertulang daun sejajar, terdiri atas dua bagian yaitu pelepah daun dan helaian daun. Daun biasanya berbentuk garis (linier), tepi daun rata. Lidah-lidah daun sering kelihatan jelas pada batas antara pelepah daun dan helaian daun.

Dasar karangan bunga satuannya anak bulir (spikelet) yang dapat bertangkai atau tidak (sessilis). Masing-masing anak bulir tersusun atas satu atau lebih bunga kecil (floret), di mana tiap-tiap bunga kecil biasanya dikelilingi oleh sepasang daun pelindung (bractea) yang tidak sama besarnya, yang besar disebut lemna dan yang kecil disebut palea.

Buah disebut caryopsis atau grain.

Contohnya Imperata cyliindrica, Echinochloa crusgalli, Cynodon dactylon, *Panicum repens.*

2) **Golongan teki (*sedges*)**

Gulma golongan teki termasuk dalam familia Cyperaceae.

Batang umumnya berbentuk segitiga, kadang-kadang juga bulat dan biasanya tidak berongga. Daun tersusun dalam tiga deretan, tidak memiliki lidah-lidah daun (ligula).Ibu tangkai karangan bunga tidak berbuku-buku. Bunga sering dalam bulir (spica) atau anak bulir, biasanya dilindungi oleh suatu daun pelindung.

Buahnya tidak membuka, contohnya *Cyperus rotundus, Fimbristylis littoralis, Scripus juncoides*.

3) **Golongan berdaun lebar (*broad leaves*)**

Gulma berdaun lebar umumnya termasuk Dicotyledoneae dan Pteridophyta. Daun lebar dengan tulang daun berbentuk jala, contohnya *Monocharia vaginalis, Limnocharis flava, Eichornia crassipes, Amaranthus spinosus, Portulaca olerace, Lindernia* sp.

Berdasarkan asalnya, gulma dikelompokan ke dalam :

1) **Gulma obligat (*obligate weeds*)** adalah gulma yang tidak pernah dijumpai hidup secara liar dan hanya dapat tumbuh pada tempat-tempat yang dikelola oleh manusia, contoh *Convolvulus arvensis, Monochoria vaginalis, Limnocharis flava*.

2) **Gulma fakultatif (*facultative weeds*)** adalah gulma yang tumbuh secara liar dan dapat pula tumbuh pada tempat-tempat yang dikelola oleh manusia. Contohnya *Imperata cylindrica, Cyperus rotundus Opuntia* sp.

Berdasarkan parasit atau tidaknya, dibedakan dalam :

1) **Gulma non parasit,** contohnya Imperata cylindrica, Cyperus rotundus.

2) **Gulma parasit**, dibedakan lagi menjadi :

   a) **Gulma parasit sejati**, contoh *Cuscuta australis* (tali putri).

      Gulma ini tidak mempunyai daun, tidak mempunyai klorofil, tidak dapat melakukan asimilasi sendiri, kebutuhan akan makannya diambil langsung dari tanaman inangnya dan akar pengisapnya (haustarium) memasuki sampai ke jaringan floem.

   b) **Gulma semi parasit**, contohnya *Loranthus pentandrus*.

      Gulma ini mempunyai daun, mempunyai klorofil, dapat melakukan asimilasi sendiri, tetapi kebutuhan akan air dan unsur hara lainnya diambil dari tanaman inangnya dan akar pengisapnya masuk sampai ke jaringan silem.

   c) **Gulma hiperparasit**, contoh *Viscum* sp.

      Gulma ini mempunyai daun, mempunyai klorofil, dapat melakukan asimilasi sendiri, tetapi kebutuhan akan air dan hara lainnya diambil dari gulma semi parasit, dan akar pengisapnya masuk sampai ke jaringan silem

b. Peralatan Pengendalian Gulma

Peralatan yang digunakan pada pengendalian gulma, maka isilah pada tabel di bawah ini :

"Coba anda pelajari tentang cara-cara pengendalian gulma dari buku teks ini dengan seksama kemudian diskusikan dengan kelompok anda dan isilah jenis peralatan yang digunakan untuk berbagai cara pengendalian gulma dan dipresentasikan antar kelompok, disimpulkan dan dikonsultasikan dengan guru sebagai produk hasil belajar dalam bentuk portofolio"

Tabel 13. Jenis-jenis peralatan pada berbagai cara pengendalian gulma

No	Cara Pengendalian Gulma	Jenis Peralatan	Keterangan
1	Preventif		
2	Fisik		
3	Kimiawi		
4	Biologi		
5	Budidaya		
6	Terpadu		

c. Bahan Pengendalian Gulma

Bahan yang digunakan pada pengendalian gulma, maka isilah tabel di bawah ini :

"Coba anda pelajari tentang cara-cara pengendalian gulma dari buku teks ini dengan seksama kemudian diskusikan dengan kelompok anda dan isilah jenis bahan yang digunakan untuk berbagai cara pengendalian gulma dan dipresentasikan antar kelompok, disimpulkan dan dikonsultasikan dengan guru sebagai produk hasil belajar dalam bentuk portofolio"

Tabel 14. Jenis-jenis bahan pada berbagai cara pengendalian gulma

No	Cara Pengendalian Gulma	Jenis Bahan	Keterangan
1	Preventif		
2	Fisik		
3	Kimiawi		
4	Biologi		
5	Budidaya		
6	Terpadu		

d. Ambang Ekonomi

Pengendalian gulma dilakukan ketika gulma sudah mengganggu dan merugikan tanaman yang dibudidayakan. Akan tetapi tidak semua keberadaan gulma pada tanaman harus dikendalikan karena belum tentu

merugikan. Sehingga gulma yang dikendalikan ketika sudah melewati batas ambang ekonomi.

Ambang ekonomi artinya bahwa perbandingan antara kerugian akibat gangguan gulma sama dengan biaya pembelian pestisida untuk mengendalikan gulma.

Penentuan ambang ekonomi dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Ambang Ekonomi (AE)} = \frac{\textit{Biaya keluaran pembelian pestisida}}{\textit{Biaya kerugian akibat gangguan gulma}}$$

Jika AE < 1 = Gulma tidak perlu dikendalikan.
AE = 0 = Gulma tidak perlu dikendalikan.
AE > 1 = Gulma perlu dikendalikan.

e. Kalibarasi Peralatan

Teknik kalibrasi pestisida dilakukan untuk mengkalibrasi/ mengestimasi atau memperkirakan kebutuhan larutan pestisida/ ZPT dan pupuk daun yang diperlukan untuk diaplikasikan pada lahan kita. Jika kita mengetahui kebutuhan total air yang diperlukan untuk menyemprot (aplikasi) kita akan mudah menentukan konsentrasi pestisida/ ZPT atau pupuk daun yang akan kita gunakan. Hal ini sangat erat kaitanya dengan penggunaan pestisida yang ketentuan kebutuhannya menggunakan dosis bukan konsentrasi.

Masih ada yang bingung ya? Biasanya dalam petunjuk penggunaan pestisida ada 2 istilah yang digunakan untuk mengetahui jumlah kebutuhan pestisida:

1) Dosis adalah jumlah pestisida yang diperlukan dalam satuan luas, pohon, atau batang. Contoh : penggunaan POC merek A adalah 2 Liter/ hektar.
2) Konsentrasi adalah jumlah pestisida yang diperlukan dalam satuan liter. Contoh: yang harus diaplikasikan POC merek A adalah 7 ml/ Liter air.

Para petani biasanya kurang sabar untuk melakukan kalibrasi pestisida atau mungkin mereka sudah sangat hapal kebutuhan larutan pestisida yang harus diaplikasikan ketanamannya. Misalnya petani sudah tahu butuh berapa tangki 14 liter untuk mengaplikasiakan pestisida untuk mengendalikan wereng pada tanaman umur 50 hst. Kebutuhan pestisida ini akan selalu berbeda sesuai dengan kebiasaan/ cara menyemprot, jenis tanaman, umur tanaman dan hama yang akan dikendalikan. Kebutuhan larutan untuk mengendalikan hama wereng jelas lebih banyak daripada hama walang sangit. Kebutuhan larutan pestisida untuk menyemprot tanaman cabe jelas lebih banyak daripada tanaman kacang tanah. Penggunaan larutan pestisida untuk tanaman 1 minggu jelas lebih sedikit jika dibanding dengan tanaman umur 2 bulan.

Cara tehnik kalibrasi pestisida :

1) Siapkan pengukur waktu (jam atau *stopwatch*).
2) Siapkan tangki berisi air bersih dan pompa sampai penuh.
3) Ukur lama waktu penyemprotan yang akan kita lakukan.
4) Lakukan penyemprotan pada satuan luas terkecil lahan kita (misalnya: 1 bedeng, 2 m persegi, 2 meter bedeng dll).
5) Catat lama waktu penyemprotan satuan luas terkecil lahan kita.
6) Lakukan lagi penyemprotan dengan jumlah waktu yang sama hanya saja tidak pada tanaman tetapi tampung air tersebut dalam ember.
7) Ukur berapa ml larutan tersebut.

8) Untuk mengetahui jumlah total larutan semprot, kalikan air yang anda tampung tadi dengan berapa kali luas lahan sample yang kita semprot tadi dibanding dengan luas lahan kita . Kalau dirumuskan mungkin seperti ini:

Vt = Vs X (Lt : Ls)

Keterangan :

- Vt : Kebutuhan Volume total untuk menyemprot suatu lahan.
- Vs : Volume air hasil kalibrasi (yg ditampung di ember).
- Lt : Luas lahan total.
- Ls : Luas lahan sample.

Contoh aplikasi:

Sebuah POC harus diaplikasikan dengan dosis 2 liter/ hektar, berapa ml per tangki harus kita aplikasikan? POC tersebut akan diaplikasikan ke tanaman. Dengan contoh seperti itu kita harus mengetahui kebutuhan larutan pestisida yang kita perlukan untuk diaplikasikan pada tanaman kita.

Sebagai contoh larutan yang kita perlukan untuk menyemprot tanaman dalam setiap hektar adalah 10 tangki 14 liter. Berarti kita memerlukan larutan semprot 140 liter untuk per hektarnya.

1) Konsentrasi yang diperlukan adalah 2000 ml POC : 140 = 14, 28 ml POC/ liter air. Sehingga tiap tangki kita perlu memberi konsentrasi 14,28 X 14 = 200 ml POC tersebut. Atau lebih ringkasnya juga bisa

dihitung dengan cara : 2000 ml POC : 10 Tangki semprot = 200 ml POC / tangki semprot.

Kalibrasi knapsack sprayer :

Knapsack (tipe gendong) dapat lebih akurat digunakan apabila dikalibrasi secara benar. Kita akan mempergunakan plot kecil untuk mengkalibrasi knapsack dan kemudian bekerja untuk mengetahui berapa banyak air yang digunakan per 1.000 meter persegi (m^2) dan per hektare (10.000 m^2).

Kalibrasi knapsack sprayer atau spayer bertekanan merupakan pekerjaan sederhana yang membutuhkan sedikit waktu saja.Ada beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum melakukan kalibrasi:

a) Knapsack harus dalam kondisi bersih dan terpelihara dengan baik
b) Gunakan air biasa untuk mengkalibrasi sprayer,
c) Ketepatan kalibrasi tergantung pada apakah anda dapat menggunakan pompa untuk menghasilkan tekanan yang konstan secara terus-menerus, dan berjalan dengan kecepatan yang tetap secara terus menerus. Anda harus menjalankan pompa dengan kecepatan konstan (tepat) sehingga anda dapat menemukan kecepatan menyemprot yang paling nyaman bagi anda.

Metode kalibrasi

a) Periksa apakah semprotan anda bekerja dengan baik.
b) Tandai area yang akan digunakan untuk kalibrasi (seluas 25 m2)dengan menggunakan turus disetiap pojokan lahan. Akan lebih baik kalau area untuk mengkalibrasi merupakan area yang sama (bagian dari)yang akan disemprot (diaplikasi pestisida) sehingga kalibrasi laju aplikasi sama dengan saat aplikasi.

c) Isi knapsack sampai penuh.

d) Semprot plot kalibrasi dengan tekanan dan kecepatan penyemprotan yang sama dengan tekanan dan kecepatan yang akan anda gunakan pada saat menyemprot lahan anda.

e) Setelah selesai menyemprot pada lahan untuk kalibrasi, bawa knapsack sprayer ke tempat pengisian air, dan ukur berapa air yang diperlukan untuk mengisi penuh knapsack sprayer. Jumlah air yang digunakan untuk mengisi penuh knapsack sprayer harus diukur dalam satuan liter.

f) Banyaknya air yang diperlukan untuk 1.000 meter persegi, atau per hektare dapat ditunjukkan dalam table atau menggunakan rumus sebagai berikut. Laju air/1,000 meter persegi = jumlah air (liter) yang digunakan dalam plot kalibrasi 40.Laju air/hektare = jumlah air (liter) yang digunakan dalam plot kalibrasi x 400.

2) Kalibrasi Alat Semprot

Tindakan pengendalian OPT (Organisme Penganggu Tanaman) di lapangan harus dilaksanakan dengan perlakuan yang tepat yaitu :

a) Tepat sasaran,
b) Tepat jenis pestisida,
c) Tepat dosis dan konsentrasi ,
d) Tepat cara dan
e) Tepat waktu.

Untuk memenuhi ketepatan pengendalian tersebut khususnya tepat dosis/konsentrasi dan tepat cara aplikasi dibutuhkan suatu perlakuan terhadap alat yang dipergunakan berupa pengukuran alat semprot yang disebut kalibrasi.

Kalibrasi adalah perlakuan terhadap suatu alat untuk mengetahui kapasitas dan kemampuan kerjanya sehingga alat tersebut dapat dipergunakan secara tepat guna dan hasil guna.

Yang perlu diketahui adalah :

a) Dosis dan konsentrasi cairan semprot.
b) Volume alat yang akan digunakan.
c) Kapasitas nozel dalam ukuran liter/menit.
d) Lamanya waktu penyemprotan.
e) Jangkauan semprot atau rentang lebar semprot kiri dan kanan.
f) Jarak tempuh penyemprotan.

Yang dicari adalah berapa kecepatan jalan operator supaya volume cairan sempot dapat habis tepat ketika sampai pada batas akhir lahan yang disemprot.

Perhitungan :

Dosis yang dipergunakan 1 liter /ha dan kosentrasi 2 cc/ liter air jadi volume semprot yaitu (1000 cc/ 2) x 1 liter = 500 liter/ ha.

Volume alat yang dipergunakan 14 liter. jumlah tangki = 500 per 14 = 35,7 Tangki/ ha.

Kapasitas nozel adalah kemampuan nozel mengeluarkan cairan semprot pada waktu 1 menit missal 2 liter/ menit artinya lama waktu penyemprotan adalah 500 per 2 = 250 menit per ha = 250 per 60 = 4,1 jam/ ha.
Jangkauan semprot adalah lebar semprot kiri dan kakan seandainya jangkauan kiri 1 m dan kanan 1 meter artinya lebar semprot = 2 meter.

Jarak tempuh per ha ditentukan oleh lebar semprot 1 ha adalah lebar 100 m x panjang 100 m, = lebar lahan per2 kali panjang lahan =50 x 100 = 5000 meter.

Kecepatan adalah jarak per waktu = 5000m per 250 menit = 20 meter/ menit.

Berapa langkah operator harus berjalan dalam waktu 1 menit? Hal ini tergantung panjang langkah operator itu sendiri. Artinya setiap operator harus mengukur panjang langkah masing masing. Seandainya panjang langkah adalah 0,5 meter artinya 20 meter per 0,5 = 40 langkah per menit . maka operator harus berlatih agar bisa sesuai . Untuk ancer ancer maka perlu dihitung berapa detik per langkah dengan cara membagi detik per langkah = 60 per 40 yaitu 1,5 detik per langkah.

Kesimpulan dari kasus tersebut diatas adalah :

a) Lamanya penyempratan untuk aplikasi selaus 1 ha = 4,1 jam/ orang.
b) Kecepatan jalan operator pada saat aplikasi adalah 1,5 detik /langkah.

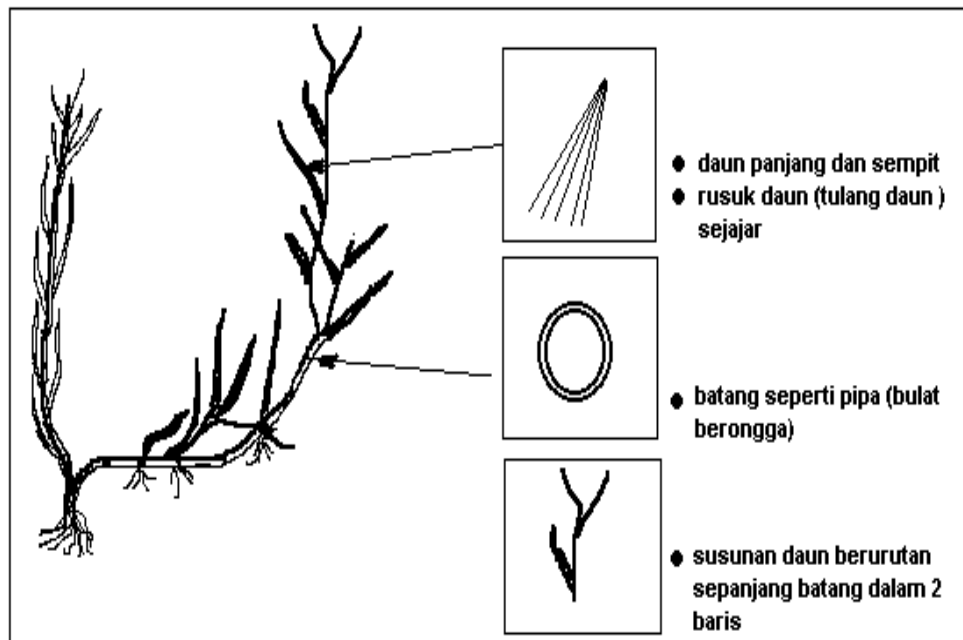
f. Identifikasi Gulma

Sifat gulma menurut morfologi

Untuk mengetahui perkembangan gulma dalam satu areal lahan pertanian, sebaiknya perlu diketahui terlebih dahulu pengelompokan dari jenis gulma tersebut. Pengelompokan gulma dapat dikelompokan yang berdasarkan atas siklus hidup, habitatnya serta morfologi dari gulma itu sendiri, dengan demikian gulma yang dominan pada areal pertanian dapat diketahui.

Adapun pengelompokan gulma tersebut menurut morfologinya adalah sebagai berikut :

a) Gulma golongan rumput (*grasses :* Famili *Graminae)*

Jenis gulma ini mempunyai daun panjang dan sempit, rusuk daun atau tulang daun sejajar, batang seperti pipa (bulat berongga), susunan daun berurutan sepanjang batang dalam 2 baris, tepi daun rata dan mempunyai pelepah daun dengan lidah daun diantara dua bagian tersebut.

Gambar 32. Gulma yang termasuk golongan rumput (*grasses*)

Gulma kelompok rumput mempunyai bunga dalam bentuk anak bulir, ada yang mempunyai tangkai pada tiap anak bulir dan terdiri dari satu atau lebih bunga kecil. Pada setiap bunga kecil dikelilingi oleh sepasang daun pelindung yang berbeda ukuran daun pelindung tersebut, daun pelindung yang besar disebut *lemna* dan yang kecil disebut *palea.* Buah (*karyopsis)* memanjang seperti perahu, bulat telur atau datar ramping.

Tabel 15. Contoh morfologi gulma

Nama Latin	*Cynodon dactylon* L.
Nama Umum	suket grinting, jukut kawatan (bahasa daerah), *bermuda grass* (bahasa Inggris)
Gulma pada	padi
Akar	akar serabut yang tumbuh menjalar dengan rimpang
Batang	batang buluh samping, panjang, yang tua berongga, ruas buluh berseling antara yang panjang dan pendek
Daun	daun seperti garis, berlilin, tepinya kasar, dan ujungnya runcing.
Bunga	Bunga bulir ganda terdiri dari dua sampai beberapa cabang dengan anak bulir berwarna putih lembayung
Tinggi	Dapat mencapai 40 cm
Habitat	Lahan pertanian, tepi jalan, pinggiran hutan, saluran irigasi, dan parit
Siklus hidup	Tumbuhan tahunan
Perkembang biakan	Melalui biji, stolon dan rhizoma
Kerugian yang ditimbulkan	Dapat menjadi inang virus tungro pada tanaman padi

Gambar 33. Gambar 33*. Cynodon dactylon* L

suket grinting, jukut kawatan (bahasa daerah), *bermuda grass* (bahasa Inggris).

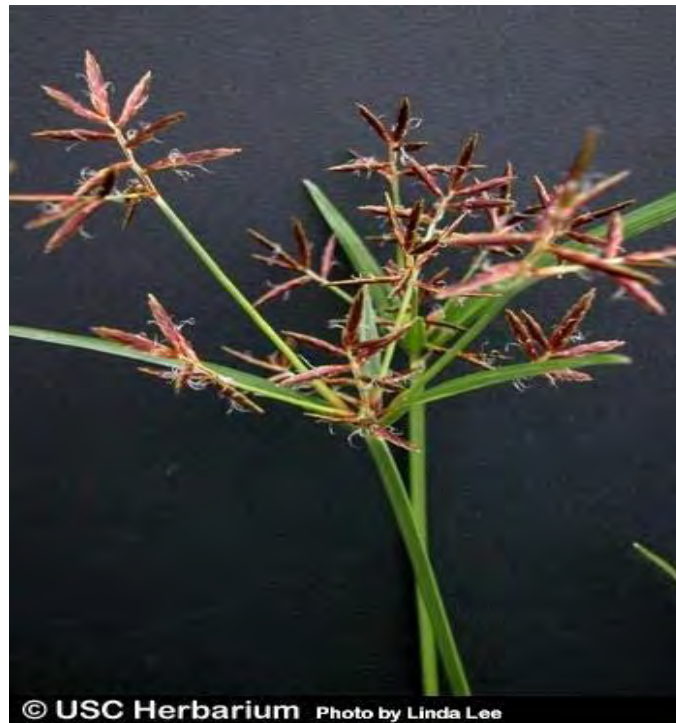
b) Gulma golongan teki (*sedges :* Famili *Cyperaceae*)

Bentuk gulma dari golongan teki ini hampir serupa dengan golongan rumput, tetapi pada teki mempunyai daun urutan dan sepanjang batang dalam 3 baris, batangnya biasanya berisi dan berbentuk segi tiga tanpa lidah daun pada pertemuan pelepah dan helai daun. Bunganya sering dalam bentuk bulir atau anak bulir yang dilindugi oleh satu daun pelindung dengan buah pipih atau berbentuk segi tiga.

Tabel 16. Contoh morfologi gulma yang termasuk golongan teki (*sedges*)

Nama Latin	*Cyperus rotundus* L
Nama Umum	Suket teki, teki, mota (bahasa daerah), purple nutsedge (bahasa Inggris)
Gulma pada	Hampir selalu ada disekitar tanaman budidaya
Akar	Berakar serabut yang tumbuh menyamping dengan membentuk umbi

Nama Latin	*Cyperus rotundus* L
	yang banyak, tiap umbi mempunyai mata tunas, umbi tidak tahan kering selama 14 hari di bawah sinar matahari daya tumbuhnya akan hilang
Batang	Batang tumbuh tegak, berbentuk tumpul atau segi tiga
Daun	Berbentuk garis, mengelompok dekat pangkal batang, terdiri dari 4 helai, pelepah daun penutup tanah, helai daun berwarna hijau mengkilat
Bunga	Bunga bulir tunggal atau majemuk, mengelompok atau membuka, berwarna coklat, mempunyai benang sari tiga helai, kepala sari kuning cerah, tangkai putik bercabang tiga
Tinggi	Dapat mencapai 50 cm
Habitat	Tumbuh di tempat terbuka atau terlindung seperti di lashan pertanian, tepi jalan, tebing saluran irigasi, pinggiran hutan dan parit sampai ketinggian 1000 m dari permukaan laut
Siklus hidup	Tumbuhan tahunan
Perkembang biakan	Melalui biji, umbi akar dan rhizoma yang sangat sulit untuk dikendalikan secara mekanis

Nama Latin	*Cyperus rotundus* L
Kerugian yang ditimbulkan	Dalam persaingan dengan tanaman menghasilkan zat alelopati yang dapat meracuni atau menekan pertumbuhan tanaman budidaya

Gambar 34. ***Cyperus rotundus***

c) Gulma golongan berdaun lebar *(broad leaves)*

Pada umumnya gulma dari golongan berdaun lebar termasuk pada tumbuhan yang mempunyai biji berkeping dua (*dicotyledoneae*) atau paku-pakuan (*pteridophyta*). gulma ini mempunyai daun lebar yang disertai dengan tulang daun yang berbentuk jaringan, menyirip atau menjari. Kebanyakan gulma yang termasuk golongan daun lebar mempunyai batang basah (*herbaceous*) seperti bayam duri. Batang pada gulma ini berbeda dengan gulma pada golongan rumput

maupun pada golongan teki, batang pada golongan berdaun lebar mempunyai percabangan, bunga pada gulma berdaun lebar terdapat bunga tunggal maupun bunga majemuk yang biasanya termasuk pada bunga sempurna. Akar pada gulma berdaun lebar termasuk dalam tanaman yang mempunyai akar tunggang yang berupa akar yang berkayu ataupun tidak berkayu.

Gambar 35. Gulma golongan berdaun lebar (*Ageratum_conyzoides*)

Tabel 17. Contoh morfologi gulma berdaun lebar

Nama Latin	*Amaranthus viridis* L
Nama Umum	Bayam duri (Indonesia), amaranth (Inggris)
Gulma tanaman	Padi gogo, kacang-kacangan, tebu, jagung, ubi kayu
Akar	Berupa akar tunggang, tidak berkayu (*herbaceous*) dan berwarna putih kekuning-kuningan
Daun	Daun berselang-seling, bulat/oval, menyempit ke bagian ujungnya, panjang tangkai daun 2-8 cm, berujung runcing, tulang daun menyirip, tepi daun rata.
Bunga	Di bagian ketiak atau ujung atas batang, padat, berwarna hijau.
Buah	Buah mengandung biji berukuran sangat kecil, berbentuk bulat dan berwarna hitam mengkilat.
Tinggi	Mampu mencapai 50-100 cm
Habitat	Lebih menyukai lahan kering, seperti lahan padi gogo atau tumbuh bersama tanaman lain di lahan kering
Siklus hidup	Tumbuhan setahun
Perkembang biakan	Melalui biji
Kerugian yang ditimbulkan	Pesaing tanaman budidaya dalam mendapatkan air dan unsur hara

g. Identifikasi Metode Pengendalian Gulma

Metode pengendalian gulma yang dikenal ada 3 (tiga) metode yaitu :

1) Metode Fisik.
2) Metode Khemis.
3) Metode Kultur Teknis.

Penggunaan metode-metode tersebut tergantung dari tujuan pengendalian gulma dan keadaan gulma yang mengganggu areal pertanaman.

Coba anda identifikasikan masing-masing penggunanan metode tersebut dengan kelompok anda kemudian presentasikan diantara kelompok yang lain dan dicatat seperti dalam tabel di bawah ini, kemudian hasilnya disimpulkan, dicatat kemudian dikonsultasikan dengan guru dan dikoleksi sebagai produk hasil belajar dalam bentuk portofolio.

Tabel 18. Identifikasi penggunaan metode pengendalian gulma

No	Jenis Metode	Tujuan	Prosedur
1	Metode Mekanis		
2	Metode Khemis		
3	Metode Kultur Teknis		

h. Teknik Pengendalian Gulma

Pengendalian dapat berbentuk pencegahan dan pemberantasan. Mencegah biasanya lebih murah tetapi tidak selalu lebih mudah.

Di negara-negara yang sedang membangun kegiatan pengendalian yang banyak dilakukan orang adalah pemberantasan. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara-cara :

1) Preventif (pencegahan)

Cara ini terutama ditujukan terhadap species-species gulma yang sangat merugikan dan belum terdapat tumbuh di lingkungan kita. Species gulma asing yang cocok tumbuh di tempat-tempat baru dapat menjadi pengganggu yang dahsyat (eksplosif). Misalnya kaktus di Australia, eceng gondok di Asia-Afrika. Cara-cara pencegahan masuk dan menyebarkan gulma baru antara lain adalah :

a) Dengan pembersihan bibit-bibit pertanaman dari kontaminasi biji-biji gulma.

b) Pencegahan pemakaian pupuk kandang yang belum matang.

c) Pencegahan pengangkutan jarak jauh jerami dan rumput-rumput makanan ternak.

d) Pemberantasan gulma di sisi-sisi sungai dan saluran-saluran pengairan.

e) Pembersihan ternak yang akan diangkut.

f) Pencegahan pengangkutan tanaman berikut tanahnya dan lain sebagainya.

Apabila hal-hal tersebut di atas tidak dapat dilaksanakan dengan baik, maka harus dicegah pula agar jangan sampai gulma berbuah dan berbunga. Di samping itu juga mencegah gulma tahunan (*perennial weeds*) jangan sampai berbiak terutama dengan cara vegetatif.

2) Pengendalian gulma secara fisik

Pengendalian gulma secara fisik ini dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

a) Pengolahan tanah

Pengolahan tanah dengan menggunakan alat-alat seperti cangkul, garu, bajak, traktor dan sebagainya pada umumnya juga berfungsi untuk memberantas gulma. Efektifitas alat-alat pengolah tanah di dalam memberantas gulma tergantung beberapa faktor seperti siklus hidup dari gulma atau kropnya, dalam dan penyebaran akar, umur dan ukuran investasi, macamnya krop yang ditanaman, jenis dan topografi tanah dan iklim.

b) Pembabatan (pemangkasan, *mowing*)

Pembabatan umumnya hanya efektif untuk mematikan gulma setahun dan relatif kurang efektif untuk gulma tahunan. Efektivitas cara ini tergantung pada waktu pemangkasan, interval (ulangan) dan sebagainya. Pembabatan biasanya dilakukan di perkebunan yang mempunyai krop berupa pohon, pada halaman-halaman, tepi jalan umum, jalan kereta api, padang rumput dan sebagainya. Pembabatan sebaiknya dilakukan pada waktu gulma menjelang berbunga atau pada waktu daunnya sedang tumbuh dengan hebat.

c) Penggenangan

Penggenangan efektif untuk memberantas gulma tahunan. Caranya dengan menggenangi sedalam 15 - 25 cm selama 3 - 8 minggu. Gulma yang digenangi harus cukup terendam, karena bila sebagian daunnya muncul di atas air maka gulma tersebut umumnya masih dapat hidup.

d) Pembakaran

Suhu kritis yang menyebabkan kematian pada kebanyakan sel adalah 45 - 55^0 C, tetapi biji-biji yang kering lebih tahan daripada tumbuhannya yang hidup. Kematian dari sel-sel yang hidup pada suhu di atas disebabkan oleh koagulasi pada protoplasmanya.

Pembakaran secara terbatas masih sering dilakukan untuk membersihkan tempat-tempat dari sisa-sisa tumbuhan setelah dipangkas. Pada sistem peladangan di luar Jawa cara ini masih digunakan oleh penduduk setempat. Pembakaran umumnya banyak dilakukan pada tanah-tanah yang non pertanian, seperti di pinggir-pinggir jalan, pinggir kali, hutan dan tanah-tanah industri.

Keuntungan pembakaran untuk pemberantasan gulma dibanding dengan pemberantasan secara kimiawi adalah pada pembakaran tidak terdapat efek residu pada tanah dan tanaman. Keuntungan lain dari pembakaran ialah insekta-insekta dan hama-hama lain serta penyakit seperti cendawan-cendawan ikut dimatikan. Kejelekannya ialah bahaya kebakaran bagi sekelilingnya, mengurangi kandungan humus atau mikroorganisme tanah, dapat memperbesar erosi, biji-biji gulma tertentu tidak mati, asapnya dapat menimbulkan alergi dan sebagainya.

e) Mulsa (*mulching*, penutup seresah)

Penggunaan mulsa dimaksudkan untuk mencegah agar cahaya matahari tidak sampai ke gulma, sehingga gulma tidak dapat melakukan fotosintesis, akhirnya akan mati dan pertumbuhan yang baru (perkecambahan) dapat dicegah. Bahan-bahan yang dapat digunakan untuk mulsa antara lain jerami, pupuk hijau, sekam, serbuk gergaji, kertas dan plastik.

3) Pengendalian gulma dengan sistem budidaya

Cara pengendalian ini jiga disebut pengendalian secara ekologis, oleh karena menggunakan prinsip-prinsip ekologi yaitu mengelola lingkungan sedemikian rupa sehingga mendukung dan menguntungkan pertanaman tetapi merugikan bagi gulmanya. didalam pengendalian gulma dengan sistem budidaya ini terdapat beberapa cara yaitu :

a) Pergiliran Tanaman

Pergiliran tanaman bertujuan untuk mengatur dan menekan populasi gulma dalam ambang yang tidak membahayakan. Contoh : padi – tebu – kedelai, padi – tembakau – padi. Tanaman tertentu biasanya mempunyai jenis gulma tertentu pula, karena biasanya jenis gulma itu dapat hidup dengan leluasa pada kondisi yang cocok untuk pertumbuhannya. Sebagai contoh gulma teki (*Cyperus rotundus*) sering berada dengan baik dan mengganggu pertanaman tanah kering yang berumur setahun (misalnya pada tanaman cabe, tomat, dan sebagainya). Demikian pula dengan wewehan (*Monochoria vaginalis*) di sawah-sawah.

Dengan pergiliran tanaman, kondisi mikroklimat akan dapat berubah-ubah, sehingga gulma hidupnya tidak senyaman sebelumnya.

b) Budidaya pertanaman

Penggunaan varietas tanaman yang cocok untuk suatu daerah merupakan tindakan yang sangat membantu mengatasi masalah gulma.

Penanaman rapat agar tajuk tanaman segera menutupi ruang-ruang kosong merupakan cara yang efektif untuk menekan gulma.

Pemupukan yang tepat merupakan cara untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga mempertinggi daya saing pertanaman terhadap gulma.

Waktu tanaman lambat, dengan membiarkan gulma tumbuh lebih dulu lalu diberantas dengan pengolahan tanah atau herbisida. Baru kemudian tanaman ditanam pada tanah yang sebagian besar gulmanya telah mati terberantas.

c) Penaungan dengan tumbuhan penutup (cover crops)

Mencegah perkecambahan dan pertumbuhan gulma, sambil membantu pertanaman pokoknya dengan pupuk nitrogen yang kadang-kadang dapat dihasilkan sendiri.

4) Pengendalian gulma secara biologis

Pengendalian gulma secara biologis (hayati) ialah pengendalian gulma dengan menggunakan organisme lain, seperti insekta, fungi, ternak, ikan dan sebagainya.

Pengendalian biologis yang intensif dengan insekta atau fungsi biasanya hanya ditujukan terhadap suatu species gulma asing yang telah menyebar secara luas dan ini harus melalui proses penelitian yang lama serta membutuhkan ketelitian. Juga harus yakin apabila species gulma yang akan dikendalikan itu habis, insekta atau fungi tersebut tidak menyerang tanaman atau tumbuhan lain yang mempunyai arti ekonomis.

Sebagai contoh pengendalian biologis dengan insekta yang berhasil ialah pengendalian kaktus *Opuntia* spp. Di Australia dengan menggunakan *Cactoblastis cactorum*, dan pengendalian *Salvinia* sp. dengan menggunakan *Cyrtobagous singularis*. Demikian juga eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat dikendalikan secara biologis dengan kumbang penggerek *Neochetina bruchi* dan *Neochetina eichhorniae*. Sedangkan jamur atau fungi yang berpotensi dapat mengendalikan

gulma secara biologis ialah *Uredo eichhorniae* untuk eceng gondok, *Myrothesium roridum* untuk kiambang , dan *Cerospora* sp. untuk kayu apu. Di samping pengendalian biologis yang tidak begitu spesifik terhadap species-species tertentu seperti penggunaan ternak dalam pengembalaan, kalkun pada perkebunan kapas, ikan yang memakan gulma air dan sebagainya.

5) Pengendalian gulma secara kimiawi

Pengendalian gulma secara kimiawi adalah pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida.

Yang dimaksud dengan herbisida adalah senyawa kimia yang dapat digunakan untuk mematikan atau menekan pertumbuhan gulma, baik secara selektif maupun non selektif.

Macam herbisida yang dipilih bisa kontak maupun sistemik, dan penggunaannya bisa pada saat pratanam, pratumbuh atau pasca tumbuh. Keuntungan pengendalian gulma secara kimiawi adalah cepat dan efektif, terutama untuk areal yang luas. Beberapa segi negatifnya ialah bahaya keracunan tanaman, mempunyai efek residu terhadap alam sekitar dan sebagainya. Sehubungan dengan sifatnya ini maka pengendalian gulma secara kimiawi ini harus merupakan pilihan terakhir apabila cara-cara pengendalian gulma lainnya tidak berhasil. Untuk berhasilnya cara ini memerlukan dasar-dasar pengetahuan yang cukup dan untuk itu akan diuraikan tersendiri lebih lanjut.

6) Pengendalian gulma secara terpadu

Yang dimaksud dengan pengendalian gulma secara terpadu yaitu pengendalian gulma dengan menggunakan beberapa cara secara bersamaan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya.

Walaupun telah dikenal beberapa cara pengendalian gulma antara lain secara budidaya, fisik, biologis dan kimiawi serta preventif, tetapi tidak satupun cara-cara tersebut dapat mengendalikan gulma secara tuntas. Untuk dapat mengendalikan suatu species gulma yang menimbulkan masalah ternyata dibutuhkan lebih dari satu cara pengendalian.

Cara-cara yang dikombinasikan dalam cara pengendalian secara terpadu ini tergantung pada situasi, kondisi dan tujuan masing-masing, tetapi umumnya diarahkan agar mendapatkan interaksi yang positif, misalnya paduan antara pengolahan tanah dengan pemakaian herbisida, jarak tanam dengan penyiangan, pemupukan dengan herbisida dan sebagainya, di samping cara-cara pengelolaan pertanaman yang lain.

Contoh pencampuran cairan semprot.

Pekerjaan ini menggunakan knapsack sprayer berukuran 16 liter untuk menyemprot lahan kentang berukuran panjang 50 m dan lebar 30 m (1.500 m2), menggunakan fungisida dengan dosis 2,5 kg/ha.

Jumlah air yang digunakan untuk menyemprot plot kalibrasi adalah sebesar 0.4 L (400 mL). Dengan menggunakan Tabel, dapat diperoleh nilai laju air per hektare sebesar 16 L /1,000 m2 atau 160 L/ha.

Untuk mengetahui berapa tangki air yang akan diperlukan untuk menyemprot lahan seluas satu hektare, dapat menggunakan rumus ini:
Jumlah tangki/hektar = (jumlah air(liter)/hektar) / (Volume knapsack sprayer dalam satuan liters) = 160/16 = 10

Oleh karena itu 10 tangki penuh air diperlukan untuk menyemprot lahan seluas satu hektar dengan menggunakan air sebanyak 160 L air/hektare.

Berikutnya, hitung kuantitas (jumlah) fungisida yang harus ditambahkan ke setiap knapsack yang penuh air dengan menggunakan rumus sebagai berikut:
Jumlah senyawa kimia/tangki = (jumlah senyawa kimia /hektar) / (jumlah tangki/hektar) = 2.5 kg/10 = 0.25 kg = 250 gram

Hal tersebut menunjukkan bahwa 250 gram fungisida harus ditambahkan ke masing-masing tangki penuh air untuk menjamin dosis penggunaan sebanyak 2,5 kg produk fungisida per hektar di 160 L air per hektar.

3. Refleksi

Klasifikasi gulma dapat didasarkan pada siklus hidup, habitat, tempat tumbuh, sistematika, morfologi, asal atau parasit tidaknya.

Berdasarkan siklus hidup gulma dibedakan menjadi gulma setahun, gulma dua tahun dan gulma tahunan. Berdasarkan habitatnya dibedakan menjadi gulma darat dan gulma air. Berdasarkan tempat tumbuhnya dibedakan menjadi gulma yang terdapat di tanah sawah, gulma yang terdapat di tanah kering/tegalan, gulma yang terdapat di tanah perkebunan besar dan gulma yang terdapat di rawa-rawa atau waduk. Berdasarkan sistematikanya dibedakan menjadi gulma Monocotyledoneae, gulma Dicotyledoneae dan gulma Pteridophyta. Berdasarkan morfologinya dibedakan menjadi gulma golongan rumput, gulma golongan teki dan gulma golongan berdaun lebar. Berdasarkan asalnya dibedakan menjadi gulma obligat dan gulma fakultatif. Sedang berdasarkan parasit atau tidaknya dibedakan menjadi gulma non parasit dan gulma parasit.

4. Tugas

"Carilah minimal 5 (lima) jenis gulma yang ada di areal perkebunan semusim, kemudian lakukan identifikasi sesuai dengan nama gulma, jenis gulma sesuai dengan identifikasi yang ada dalam buku teks siswa di atas.
Tugas ini didiskusikan dalam kelompok, dipresentasikan antar kelompok dan dikonsultasikan dengan guru lalu dikoleksikan sebagai produk hasil belajar dalam bentuk portofolio siswa".

Tabel 19. Identifikasi gulma tanaman perkebunan semusim

No	Nama Gulma	Hasil Indentifikasi		
		Penggolongan	Morfologi	Teknik Pengendalian
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Jelaskan apa yang disebut gulma tanaman?
2. Jelaskan identifikasi gulma!
3. Jelaskan peralatan dan bahan pengendalian gulma!
4. Jelaskan teknik pengendalian gulma!

C. Penilaian

Teknik Penilaian : Non Tes

Bentuk Instrumen : Pengamatan (Penilaian Proses)

Instrumen Penilaian

1. Sikap

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
1	a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap pendapat yang berbeda					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

2. Pengetahuan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
2	**Pengetahuan** a. Mencari bahan ajar yang sesuai / tepat b. Mampu mengidentifikasi macam-macam gulma c. Mampu menerapkan peralatan pengendalian gulma d. Mampu menerapkan bahan pengendalian gulma					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
	e. Mampu menentukan ambang ekonomi f. Mampu menerapkan kalibarasi peralatan g. Mampu mengidentifikasi gulma tanaman perkebunan semusim h. Mampu mengidentifikasi dan menerapkan metode pengendalian gulma i. Teknik pengendalian gulma.					

3. Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
3	Terampil melaksanakan pengendalian gulma tanaman perkebunan semusim					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

Skor Perolehan (SP) = jumlah perolehan nilai / 52 X 100

Jika nilai SP : 0 sd 56 Kurang
57 sd 64 Cukup
65 sd 80 Baik
81 sd 100 Amat Baik

Kegiatan Pembelajaran 7

Kesuburan Tanah Tanaman Perkebunan Semusim (20 JP)

A. Deskripsi

Kompetensi ini membahas tentang teknik pemeliharaan kesuburan tanah dan melaksanakan pemeliharaan kesuburan tanah tanaman perkebunan semusim. Dengan demikian kompetensi ini akan membahas tentang ;

1. Kondisi kesuburan tanah.
2. Topografi lahan.
3. Bahan pemeliharaan kesuburan.
4. Tujuan pemeliharaan kesuburan.
5. Defisiensi unsur hara.
6. Peranan unsur hara bagi tanaman.
7. Identifikasi pupuk.
8. Identifikasi kesuburan tanah.
9. Perhitungan kebutuhan pupuk.
10. Teknik pembuatan kompos.
11. Identifikasi metode perbaikan kesuburan tanah.
12. Perlakuan kesuburan tanah.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Dengan mempelajari buku teks siswa dan sumber belajar yang lain serta peralatan yang memadai, maka siswa mampu memelihara kesuburan tanah tanaman perkebunan semusim sesuai standar.

2. Uraian Materi

a. Kondisi Kesuburan Tanah

“Amati hamparan suatu lahan praktik untuk mengetahui kondisi kesuburan tanah di sekitar sekolah dengan mengisi tabel di bawah ini berdasarkan bahan ajar dan atau referensi yang lain. Hasilnya dipresentasikan dan dibuat kesimpulannya kemudian dikonsultasikan dengan guru dan dikoleksikan”

Tabel 20. Kondisi lapangan dalam penentuan kesuburan tanah

No.	Kondisi di Lapangan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan Sementara
1	**TANAH** • Jenis tanah		
	• Tekstur		
	• Struktur		
	• Warna tanah (gelap / terang)		
	• Erosi tanah		
	• Organisme tanah		
2	**AIR** • Irigasi		
	• Sungai		
	• Danau		
	• Sumur sebagai sumber air		

No.	Kondisi di Lapangan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan Sementara
3	**VEGETASI** • Hutan		
	• Pekebunan		
	• Tanaman budidaya semusim		
	• Tanaman budidaya tahunan		
	• Jenis-jenis gulma dan gulma yang dominan		

b. Topografi Lahan

Yang dimaksud dengan topografi lahan adalah kemiringan lahan, sehingga dikenal dengan lahan yang ;

1) Topografi datar,
2) Topografi bergelombang,
3) Topografi curam.

Lahan dengan topografi datar pada umumnya digunakan untuk budidaya pertanian pada semua jenis tanaman, sedang lahan dengan topografi bergelombang biasanya untuk tanaman hortikultura terutama tanaman sayuran daerah dingin, perkebunan dan lahan dengan topografi curam biasanya didominasi oleh tanaman kehutanan dan hutan.

c. Bahan Pemeliharaan Kesuburan

Kesuburan tanah meliputi :

1) Kesuburan fisik tanah.
2) Kesuburan kimia tanah.
3) Kesuburan biologi tanah.

Tabel 21. Kebutuhan bahan
dalam upaya pemeliharan kesuburan tanah

No	Jenis Kesuburan Tanah	Upaya	Bahan
1.	Kesuburan Fisik Tanah	• Memperbaiki struktur tanah	• Bahan organik tanah
		• Tidak kekeringan	• Air
		•	• ....
2.	Kesuburan Kimia Tanah	• Pengendalian pH tanah	• Kapur/ • Belerang
		• Penyediaan unsur hara	• Pupuk organik • Pupuk anorganik
		•	• ....
3.	Kesuburan Biologi Tanah	• Penyediaan unsur hara	• Pupuk kandang • Pupuk hijau • Humus • Kompos
		• Memperbaiki mikroorganisme tanah	• Pupuk kandang • Kompos • EM4
		• .... •	• .... • ....

d. Tujuan Pemeliharaan Kesuburan

Tujuan pemeliharaan kesuburan adalah upaya mempertahankan dan atau memperbaiki kesuburan tanah pada lahan sehingga produksi tanaman menjadi optimal. Hal ini dikarenakan dalam budidaya tanaman terjadi

degradasi dan penurunan kesuburan tanah karena unsur-unsur hara dalam tanah diserap oleh tanaman, apalagi jika dalam budidaya tanaman tersebut mengabaikan kaidah budidaya tanaman yaitu dengan pemupukan yang kurang baik, dan juga mengabaikan aspek pengendalian lingkungan yang bijaksana.

e. Defisiensi Unsur Hara

Yang dimaksud dengan defisiensi unsur hara pada tanaman perkebunan semusim adalah kekurangan unsur hara pada tanaman yang mengakibatkan terjadinya abnormalitas, kerusakan dan kematian pada tanaman tersebut dengan terlebih dahulu menunjukkan gejala-gejala tertentu akibat defisiensi.

1) Gejala defisiensi N
   a) Daun menjadi hijau kekuningan sampai menguning seluruhnya.
   b) Pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil.
   c) Daun tua berwarna kekuningan dan pada tanaman padi-padian warna kukuningan ini dimulai dari ujung terus menjalar ke bawah melalui tulang tengah daun.
   d) Pada keadaan kekurangan N yang parah, daun menjadi kering mulai dari bagian bawah terus ke bagian atas.

2) Gejala defisiensi P
   a) Keadaan perakaran tanaman sangat kurang dan tidak berkembang.
   b) Bila kekurangan P yang parah daun, cabang dan batang berwarna ungu.
   c) Hasil tanaman merosot.
   d) Pada jagung batang menjadi lemah, sedang pada padi jumlah anakan berkurang.

3) Gejala defisiensi K

a) Pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil.
b) Daun sebelah bawah seperti terbakar pada tepi dan ujungnya, kemudian berjatuhan sebelum waktunya.
c) Tanaman mudah patah dan roboh.
d) Daun mula-mula mengkerut dan mengkilap, selanjutnya pada bagian ujung dantepi daun mulai terlihat warna kekuning-kuningan yang menjalar di antara tulang daun. Kemudian tampat bercak-bercak merah coklat dan akhirnya daun mati.
e) Pada tanaman kelapa dan jeruk, buah mudah gugur, sedangkan pada padi-padian akan mempunyai batang yang lemas dan pendek.

4) Defisiensi Kalsium

a) Daun-daun muda dan ujung-ujung dari titik tumbuh keriput dan akhirnya mengering. Daun-daun yang lebih tua maptak berkeriput.
b) Kecuali perubahan warna, tenuntenunan daun di beberapa tempat mati. Kuncup-kuncup yang tumbuh kembali akan mati.
c) Pada umumnya tanaman menjadi lemah.

5) Gejala defisiensi Mg

a) Warna hijau tua pada daun-daun tua (dari bagian bawah terus ke atas) menghilang. Warna daun tua berubah manjadi kuning dan bercak-bercak merah coklat, sedangkan tulang dan sirip daun biasanya tetap hijau.

b) Batang menjadi kurus dan terdapat garis-garis berwarna hijau kekuningan, kunging muda atau putih pada seluruh permukaan daun.

c) Pembakaran oleh sinar matahari mudah terjadi karena daun tidak mempunyai lapisan lilin.

d) Pada tanaman biji-bijian, daya tumbuh biji kurang.

6) Gejala defisiensi Cu

a) Pada tanaman jagung daun-daun yang termuda berwarna kuning dan pertumbuhannya tertekan. Bila kekurangannya semakin parah daun yang muda menjadi pucat sedangkan daun yang tua mati.

b) Pada tanaman sayuran memperlihatkan tanda layu, timbul bercak-bercak hijau kebiruan, menjadi klorotik, mengeriting dan bunga-bunga tidak terbentuk.

c) Pada jeruk daun berwarna hijau gelap berukuran lebih besar dan timbul mati pucuk (*die back)* Ranting berwarna coklat dan mati. Buah kecil berwarna kecoklatan.

7) Gejala defisiensi B

a) Gejala yang utama meliputi daun ikan, daun pancing, dun kerdil dan daun sirip ikan. Seluruh defisiensi dicirikan oleh daun yang tidak normal khususnya pada ujung daun. Namun demikian daun yang menunjukkan gejala defisiensi B juga rapuh dan berwarna hijau gelap. Tanda awal dari defisiensi B nampak pada bagian atas daun yang rata akibat daun yang baru memendek.

b) Kerusakan akibat rayap merah (red spider mite) diperburuk jika B kahat.

f. Peranan Unsur Hara Bagi Tanaman

1) Peranan Nitrogen

a) Merangsang pertumbuhan vegetatif, menambah tinggi tanaman, merangsang tumbuhnya anakan.

b) Membuat tanaman lebih hijau karena banyak mengandung butir-butir hijau daun yang penting dalam fotosintesa.

c) Merupakan bahan penyusun khlorofil daun, protein dan lemak.

2) Peranan Fosfor

a) Memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik dari benih dan tanaman muda.

b) Mempercepat pembungaan dan pemasakan buah atau biji.

c) Memperbesar prosentase pembentukan bunga menjadi buah atau biji.

d) Sebagai bahan penyusun inti sel, lemak dan protein.

3) Peranan Kalium

a) Memperlancar fotosintesa.

b) Membantu pembentukan protein dan karbohidrat.

c) Sebagai katalisator dalam transformasi tepung, gula dan lemak tanaman.

d) Mengeraskan jerami dan bagian kayu dari tanaman.

e) Meningkatkan kualitas hasil yang berupa bunga dan buah (rasa dan warna)

f) Meningkatkan resistensi tanaman terhadap gangguan hama, penyakit dan kekeringan.

g) Mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik.

4) Peranan Magnesium

a) Merupakan bahan penyusun khlorofil.

b) Mengaktifkan enzim yang berhubungan dengan metabolisme karbohidrat.

c) Dapat menaikan kadar minyak pada berbagai tanaman penghasil minyak.

5) Peranan Kalsium

a) Merangsang pembentukan bulu-bulu akar.

b) Mengeraskan bagian kayu tanaman.

c) Merangsang pembentukan biji-bijian.

6) Peranan Belerang

a) Sebagai penyusun utama ion sulfat.

b) Menambah kandungan protein dan vitamin.

c) Membantu pembentukan bintil-bintil akar pada tanaman kacang-kacangan.

d) Membantu pembentukan butir-butir hijau daun sehingga warna daun menjadi lebih hijau.

7) Chlor dan Besi

a) Meninggikan kuantitas dan kualitas tanaman.

b) Pada tembakau berakibat menurunkan kualitas, yaitu menjadi rendahnya daya bakar.

c) Peranan besi sangat penting pada pembentukan khlorofil.

8) Peranan Mangan

a) Penting dalam penyusunan khlorofil.

b) Membantu proses fotosintesa.

c) Merangsang perkecambahan biji.

d) Merangsang pemasakan buah.

9) Peranan Tembaga dan Seng

a) Penting dalam pengaturan sistem enzim tanaman dan pembentukan khlorofil.
b) Kedua unsur hara ini sangat diperlukan pada tanah alkalis dan tanah organic.

10) Peranan Borium

a) Meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil tanaman.
b) Penting dalam usaha peningkatan produksi biji-bijian tanaman leguminosae.
c) Sangat diperlukan pada tanah-tanah organik.

11) Peranan Molibdenium

a) Penting dalam proses fiksasi N.
b) Sangat penting untuk tanaman familia leguminosae.

g. Identifikasi Pupuk

1) Penggolongan Pupuk

a) Berdasarkan atas proses terjadinya :
- Pupuk alam (pupuk organik)
  Contoh : ppk kandang, ppk hijau, humus dan kompos dll
- Pupuk buatan (pupuk anorganik)
  Contoh : urea, Za, TSP, KCl, TSP, Gandasil, Vitabloom dll

b) Berdasarkan pada unsur-unsur yang dikandungnya :
- Pupuk Tunggal
  Contoh : ZA, Urea, TSP, ZK dan KCl
- Pupuk Majemuk
  Contoh : ppk N dan P (amofos), ppk N dan K (Kaliun Nitrat) dan ppk P dan K (Kalium metafosfat)

- Pupuk Campuran

  Contoh : pupuk NPK, Gandasil, Vitabloom dll

2) Identifikasi Sifat-sifat Pupuk Buatan

   Nilai suatu pupuk ditentukan oleh sifat-sifatnya yang meliuti :

   a) Kadar unsur hara

      Banyaknya unsur hara yang dikandung oleh pupuk merupakan faktor utama untuk menilai pupuk tersebut, karena jumlah unsur hara menentukan kemampuanya untuk menaikan kadar unsur hara dalam tanah. Pada dasarnya makin tinggi kadar unsur haranya makin baik. Kadar unsur hara dalam pupuk N, P dan K dinyatakan dalam % (persen) N, P_2O_5 dan K_2O. Misalnya urea 45% N artinya tiap 100 kg urea mengandung 45 kg N. Meskipun kadar unsur hara dalam pupuk P dan pupuk K dinyatakan dalam persen P_2O_5 dan persen K_2O sebetulnya dalam pupuk sendiri tidak terdapat senyawa P_2O_5 dan K_2O K_2O, karena pupuk P biasanya terdapat sebagai *monokalsiumfosfat, kalsium* atau *amoniumfosfat* dan sebagainya. Pupuk K umumnya terdapat dalam bentuk kalium *khlorida* atau kalium *sulfat*. Demikian juga P diambil tanaman biasanya dalam bentuk $H_2PO_4^-$ sedang K sebagai ion K^+.

   b) Higroskopisitas

      Higroskopisitas adalah mudah tidaknya pupuk menyerap uap air yang ada di udara. Pupuk yang higroskopis kurang baik karena mudah menjadi basah atau mencair bila tidak tertutup sehingga perlu penyimpanan yang baik. Bila kelembaban udara menurun, pupuk dapat menjadi kering kembali tetapi terjadi bongkah-bongkah yang keras.

      Pada suhu udara rata-rata berbagai pupuk mulai menarik uap air pada kelembaban nisbi udara lebih dari 50%.

Di Indonesia kelembaban nisbi udara rata-rata sekitar 80%, sehingga pupuk yang mudah menarik air (higroskopis) seperti urea akan menjadi rusak kalau tidak disimpan dengan baik. Untuk mengurangi higroskopisitas tersebut biasanya pupuk dibuat menjadi butiran-butiran dan butiran-butiran tersebut diberi selaput penahan air, dan hanya dapat menyerap air jika kadar air cukup banyak.

c) Kelarutan

Kelarutan menujukkan mudah tidaknya pupuk larut dalam air. Hal ini berarti juga mudah tidaknya unsur-unsur yang dikandung dalam pupuk diambil oleh tanaman

d) Kemasaman

Pupuk dapat bereaksi fisiologis masam, netral dan alkalis. Pupuk yang bersifat masam dapat menurunkan pH tanah berarti menyebabkan tanah menjadi lebih masam, sedang pupuk yang bersifat alkalis dapat menaikan pH tanah.

Dalam pemupukan dianjurkan agar untuk tanah-tanah yang masam digunakan pupuk-pupuk yang mempunyai ekivalen kemasaman rendah atau pupuk-pupuk yang bersifat alkalis. Sebaliknya untuk tanah-tanah yang alkalis, dapat digunakan pupuk-pupuk dengan ekivalen kemasaman tinggi.

e) Bekerjanya pupuk

Yang dimaksud dengan bekerjanya pupuk adalah waktu yang diperlukan hingga pupuk tersebut dapat diserap tanaman dan memperlihatkan pengaruhnya. Ada yang bekerja cepat, sedang atau lambat. Bekerjanya pupuk ini sangat mempengaruhi waktu dan cara penggunaan pupuk.

h. Identifikasi Kesuburan Tanah

Untuk mengidentifikasi kesuburan tanah, maka anda harus ke lapangan untuk menganalisis tanah terlebih dahulu dengan menggunakan metode analisis secara sederhana. Lakukan analisis tanah untuk mendeteksi kesuburan tanah di sekitar sekolah sehingga anda dapat mengidentifikasi kesuburan tanah di sekolah, kemudian hasilnya didiskusikan dan dipresentasikan sebagai bahan portofolio.

Tabel 22. Identifikasi kesuburan tanah

No	Kondisi Kesuburan Tanah	Cara Mengidentifikasi	Hasil
1	Kesuburan Fisik Tanah • Tekstur tanah	• Dirasakan dengan jari telunjuk dan ibu jari kemudian dipilin-pilin	• Jika terasa kasar maka tanah bertekstur pasir. • Jika terasa halus maka tanah bertekstur debu. • Jika terasa sangat lembut maka tanah bertekstur liat.
	• Struktur tanah	• …………………………… • …………………………… • …………………………… • ……………………………	• …………………………… • …………………………… • …………………………… • …………………………… •

No	Kondisi Kesuburan Tanah	Cara Mengidentifikasi	Hasil
	• Warna tanah	• Dilihat antara gelap atau terang warna tanah.	• Jika warna gelap maka tanah banyak mengandung bahan organik, diindikasikan tanah subur • Jika terang maka bahan organik sedikit sehingga tanah kurang subur.
	• Porositas tanah	• .... •	• .... • ....
2	Kesuburan Kimia Tanah • pH Tanah	• Diukur dengan soil tester • Diukur dengan soil pH indikator (dengan kertas lakmus)	• Terdeteksi pH tanahnya
3	Kesuburan Biologi Tanah • Kandungan bahan organik tanah • Kandungan organisne tanah	• .... •	• .... • ....

i. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

"Jika di sekolah anda tidak terdia pupuk yang sesuai dengan acara praktik, maka anda harus tetap dapat melakukan praktik mekipun pupuk yang anda diinginkan tidak tersedia asal kandungan pupuk yang tersedia di sekolah dengan kebutuhan pupuk yang anda ingin dipraktikan. Dengan mengkonversi kandungan unsur hara dari pupuk yang tersedia di sekolah dengan pupuk yang anda inginkan untuk praktik maka praktik pemupukan tetap berlangsung karena kendala tersbut sudah dapat diatasi".

Perhitungan kebutuhan pupuk dapat dihitung dengan cara :

1) Menghitung kebutuhan pupuk per hektar.
2) Menghitung kebutuhan pupuk untuk luas tertentu.
3) Menghitung kebutuhan pupuk bila yang tersedia pupuk majemuk dan pupuk tunggal.

Contoh Perhitungan Pupuk :

1) Menghitung kebutuhan pupuk per hektar

"Misalnya kita menganggap lahan yang akan kita tanami membutuhkan unsur hara N, P dan K. Dari percobaan terbukti bahwa untuk mencapai hasil yang optimal direkomendasikan untuk diberikan pemupukan dengan dosis 60 kg N, 30 kg P_2O_5 *dan 40 kg* K_2O*. Bila pupuk yang tersedia adalah ZA (21% N), ES (18%* P_2O_5*) dan KCl (60%* K_2O*)"*

Perhitungan :

- ZA = 60 /21x 100 = 286 kg/ha.
- ES = 30 /18 x 100 = 167 kg/ha.
- KCl = 40 /60 x 100 = 67 kg/ha.

2) Menghitung Kebutuhan Pupuk untuk luas Tertentu

"Sebidang lahan pertanaman seluas 750 m^2, akan dipupuk dengan dosis 120 kg N, 45 kg P_2O_5 dan 50 kg K_2O. Pupuk yang tersedia Urea (45% N), SP36(46% P_2O_5) dan ZK (50% K_2O)"

Perhitungan :

- Urea = 750/10.000 x 120/45 x 100 kg = 20 kg.
- SP36 = 750/10.000 x 45/46 x 100 kg = 7,3 kg.
- ZK = 750/10.000 x 50/50 x 100 kg = 7,5 kg.

3) Menghitung Kebutuhan Pupuk Bila Yang Tersedia Pupuk Majemuk dan Pupuk Tunggal

"Di suatu daerah ditetapkan dosis pemupukan 90 kg N dan 20 kg P_2O_5 Pupuk yang tersedia adalah Complesal 20-20-0 dan Urea (45% N) Berapakah masing-masing pupuk yang harus disediakan ?"

Perhitungan :

- Dosis per hektar : 90 kg N + 20 P_2O_5.
- Penuhi dengan Complesal 20-20-0 kebutuhan 20 kg N dan 20 kg P_2O_5 dan sisanya sebanyak 70 kg dengan Urea.
- Jadi jumlah pupuk yang harus disediakan adalah 100 kg Complesal 20-20-0 yang mengandung 20 kg N dan 20 kg P_2O_5.
- Pupuk Urea sebanyak 70/45 x 100kg = 155 kg.

j. Teknik Pembuatan Kompos

Proses pembuatan kompos melibatkan mikroba perombak bahan organik. Mikrobia tersebut memerlukan kondisi lingkungan dan bahan yang berbeda-beda agar dapat tumbuh dengan baik. Maka dari itu, keberhasilan proses pengomposan terutaman bergantung pada terciptanya kondisi yang ideal untuk pertumbuhan mikroba.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam pembuatan kompos adalah sebagai berikut ;

1) Rasio C/N

   Rasio C/N yang baik untuk pengomposan berkisar 30 : 1 hingga 40 : 1. Mikrobia menggunakan karbon sebagai sumber energi dan menggunakan netrogen untuk sintesis protein. Apabila C/N terlalu tinggi mikrobia akan kekurangan nitrogen untuk sintesis protein sehingga penguraian akan berlangsung lambat.

2) Ukuran partikel

   Mikrobia berada diantara permukaan bahan dan udara. Permukaan area bahan yang lebih luas akan meningkatkan kontak mikroba dengan bahan dan proses penguraian akan berjalan lebih cepat. Luas permukaan dapat ditingkatkan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut.

3) Aerasi

   Pengomposan dapat berlangsung jika ada oksigen yang mencukupi untuk keperluan mikroba. Aerasi ditentukan oleh kondisi pori tanah dan kandungan air dari bahan kompos. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan tumpukan bahan kompos atau mengalirkan udara ke dalam tumpukan bahan.

4) Porositas

Yaitu ruang diantara partikel di dalam tumpukan bahan. Ruang/rongga tersebut akan diisi oleh air dan udara yang penting dalam pengomposan. Namun, jika rongga dipenuhi air, maka pasokan udara akan berkurang dan proses pengomposan akan terganggu.

5) Kelembaban

Kelembaban berperan penting dalam proses metabolisme mirkoba karena mikroba memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut dalam air. Kelembaban 40 – 60% adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba.

6) Temperatur

Aktifitas mikroba akan menghasilkan panas yang akan meningkatkan temperatur pada tumpukan bahan. Pengomposan yang cepat akan menghasilkan temperatur antara 30^0 - 60^0C.

7) Tingkat keasaman

Proses pengomposan berlansung baik pada kisaran pH antara 6,5 – 7,5. Selama pengomposan, terjadi perubahan tingkat kemasaman. Pelepasan asam oleh Aktifitas mikroba akan meningkatkan keasaman, sebaliknya produksi amonia dari senyawa netrogen akan menurunkan tingkat keasaman. Kompos yang telah matang/jadi biasanya memilik pH mendekati netral.

8) Kandungan unsur hara

Selama proses pengomposan mikroba akan memanfaatkan kandungan hara berupa fosfor dan kalium.

9) Kandungan bahan berbahaya

Kandungan logam berat seperti Mg, Cu, Zn dan Nikel merupakan bahan yang berbahaya bagi kehidupan mikroba sehingga dapat memperlambat proses pengomposan.

Faktor-faktor tersebut dapat dimanipulasi untuk mempercepat proses pengomposan. Misalnya dengan mencampur bahan kompos dengan bahan yang mengandung rasio C/N yang rendah seperti kotoran ternak sekaligus kotoran tersebut sebagai starter mikroba. Bahan yang terlalu kering diberi air, sebaliknya bahan yang terlalu basah hendaknya dikeringkan terlebih dahulu sebelum pengomposan.

Ukuran bahan yang terlalu besar dicacah agar supaya ukurannya cukup kecil sehingga luas permukan menjadi besar dan ideal untuk pengomposan.

Proses pengomposan juga dapat dipercepat dengan menambah aktivator, yaitu bahan yang mengandung mikroba-mikroba pengurai yang dapat mempercepat proses pengomposan seperti bakteri actinomycetes dan cendawan atau kapang. Selain memanfaatkan mikroba, proses pengomposan juga dapat dipercepat dengan menambahkan aktivator berupa cacing tanah. Proses pengomposannya disebut vermikompos dan kompos yang dihasilkan disebut kascing.

k. Identifikasi Metode Perbaikan Kesuburan Tanah

Tabel 23. Identifikasi metode perbaikan kesuburan tanah

No.	Kondisi Kesuburan Tanah	Metode Perbaikan	Hasil
1	Kesuburan Fisik Tanah • Struktur tanah padat	• Pengolahan tanah • Kurangi pengolahan tanah dengan alat berat (traktor) • Pemberian bahan organik tanah	• Tanah gembur
2	Kesuburan Kimia Tanah • Tanah kurang unsur hara • pH < 7 • pH>7	• Pemupukan • Pemberian kapur • Pemberian belerang	• Kaya unsur hara • pH naik • pH turun
3	Kesuburan Biologi Tanah	• .... • .... •	• .... • .... • ....

l. Perlakuan Kesuburan Tanah

Pengawetan Tanah

Kondisi topografi areal yang bergelombang mengharuskan dibangunnya bangunan konservasi tanah/air yang memadai. Selain bermanfaat sebagai alat konversi tanah/air, bangunan ini juga mempunyai peranan penting dalam kelancaran kegiatan pemeliharaan dan panen. Ketiadaan bangunan konservasi tanah/air sering menjadi penyebab rusaknya struktur tanah, drainase terhambat dan kurang efektifnya pemupukan dan perawatan tanaman, tidak terlaksananya panen secara benar, serta sulitnya pengawasan.

Pengawetan tanah meliputi pengawetan tanah secara fisik, kimia maupun biologi. Pada umumnya pengawetan tanah secara kimia tidak banyak dilakukan karena memerlukan biaya tinggi.

a) Pengawetan Tanah Secara Fisik

Konservasi lahan merupakan upaya penggunaan setiap bidang tanah dengan cara sesuai kemampuan tanah tersebut dan memperlakukan nya sesuai syarat-syarat yang diperlukan sehingga lahan dapat digunakan secara lestari.

Konservasi lahan diperlukan dalam budidaya tanaman perkebunan karena curah hujan tidak dapat seluruhnya masuk ke dalam tanah. Namun, sebagian air hujan justru mengalir di atas permukaan tanah dan menyebabkan erosi.

Erosi adalah pemindahan atau pengangkutan tanah dari suatu tempat ke tempat lain yang lebih rendah melalui media air atau angin. Di daerah tropis basah, media penyebab erosi yang umum adalah air.

Erosi dianggap sebagai penyebab kerusakan tanah yang utama karena melalui proses ini kerusakan tanah dapat terjadi dalam waktu yang

relatif singkat, bergantung pada besar dan kekuatan media pengang kut tanah. Erosi yang terjadi di areal perkebunan, dapat menyebab kan hilangnya lapisan tanah permukaan yang subur dan diganti dengan munculnya lapisan tanah bawah yang relatif kurang subur.

Kurang suburnya tanah di lapisan bawah antara lain disebabkan oleh tanah lebih mampat, kadar bahan organik sangat rendah, hara tanah yang berasal dari hasil penguraian seresah tanaman adalah rendah.

Karena itu, erosi merupakan faktor utama penyebab terjadinya proses degradasi/ kerusakan lahan pertanian /perkebunan di daerah tropika basah. Akibat erosi, daya dukung tanah untuk pertumbuhan tanaman menjadi tidak normal atau bahkan berakibat kematian pada tanaman.

Pertanaman dengan tajuk yang rapat dan ditumbuhi tanaman penutup tanah, tingkat erosinya relatif kecil karena jatuhnya curah hujan tertahan oleh tajuk tanaman dan tanaman penutup tanah. Akibatnya, agregat tanah permuka an tidak hancur dan terangkut oleh aliran permukaan.

Disamping itu, adanya penutupan lahan bisa menambah suplai bahan organik yang berasal dari seresah tanaman dan dekomposisi bagian tanaman yang telah mati. Sistem perakaran yang telah mati dan terdekomposisi bisa meninggalkan saluran-saluran air di dalam tanah. Adanya saluran air ini akan meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah.

Tujuan konservasi lahan adalah :

- Mencegah kerusakan tanah oleh erosi dan aliran permukaan sekaligus memelihara sumber air dan kelestarian fungsinya.
- Memperbaiki tanah rusak atau kritis.
- Memulihkan dan mempertahan kan kesuburan tanah.

- Mengamankan dan memelihara produktivitas tanah agar tercapai produksi yang setinggi-tingginya dalam waktu yang tidak terbatas (lestari)
- Mempertahankan kemampuan daya dukung lahan dan ling kungannya dalam fungsi ling kungan hidup.
- Meningkatkan produktivitas lahan usahatani sehingga menunjang peningkatan produksi dan pendapatan.

Ada beberapa metode dalam penanganan konservasi lahan seperti:

Secara agronomi yaitu meliputi metode TOT (tanpa olah tanah), pengolahan tanah minimum (*minimum tillage*), penanaman berdasarkan kontur, penggunaan mulsa, pergiliran tanaman (*crop rotation*), pengelolaan residu tanaman .

Secara vegetatif yaitu berupa *agroforestry*, *alley cropping*, penanaman tanaman penutup tanah (kacang-kacangan/rumput).

Secara struktur/ konstruksi yaitu bangunan konservasi seperti teras, tanggul, cek dam.

Pembahasan metode konservasi akan dibatasi pada pembuatan teras dan penanaman tanaman penutup tanah, karena kegiatan ini banyak dilakukan di lahan perkebunan.

Konservasi dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah secara mekanis. Tindakan pengawetan tanah secara mekanis dilakukan di areal dengan bentuk wilayah berombak sampai berbukit dengan kemiringan lereng 8 - 30 % yaitu dengan pembutan teras kontour, teras individu (tapak kuda) dan rorak. Penentuan cara pengawetan tanah didasarkan atas kemiringan lereng :

- Datar-berombak, kemiringan lereng: < < 8 %
- Berombak-bergelombang, kemiringan lereng: 8 – 15 %
- Bergelombang – berbukit, kemiringan lereng: 15 – 30 %
- Berbukit-bergunung, kemiringan lereng: >> 30 %

b) Pembuatan Teras

Teras merupakan tanggul yang ber kesinambungan yang memotong lereng bukit dan dibangun sepanjang kontur. Teras dibangun untuk menyediakan tempat penanaman yang baik, memudahkan akses untuk memelihara dan melakukan panen.

Ada tiga jenis teras yang selama ini dikenal yaitu teras bangku, teras gulud, dan teras individu. Teras tersebut dibuat searah dengan garis kontur, agar aliran air di dalam teras tidak deras.

Garis kontur adalah garis yang menghubungkan titik-titik lokasi atau tempat yang memiliki ketinggian sama. Jenis teras yang dibuat harus disesuaikan dengan kondisi lahan, kemiringan lahan, kedalaman efektif tanah, dan kepekaan tanah terhadap erosi.

Di lahan miring, pergerakan air akan semakin cepat, volume air mengalir di atas permukaan tanah semakin besar sehingga kekuatan merusak semakin besar. Akibatnya, sering terjadi erosi. Untuk mengatasi keadaan ini, sebaiknya lahan dibuat teras yang secara efektif mampu menekan kecepatan aliran air sekaligus memberikan peluang peresapan air hujan ke dalam tanah.

Bentuk teras yang tahan terhadap kecepatan aliran yang deras dan memperbesar peresapan air ke dalam tanah adalah teras bangku, kemudian disusul teras gulud dan teras individu.

Manfaat teras adalah :

- Memperpendek panjang lereng dan menurunkan kemiringan lereng.
- Memperlambat laju aliran per mukaan dan menyalurkannya dengan kekuatan yang tidak merusak.
- Meningkatkan laju infiltrasi air ke dalam tanah.
- Mencegah akumulasi air hujan dan aliran permukaan yang dapat mengalir dengan kekuatan yang merusak.
- Mempermudah penglolaan tanah dan pertanaman.
- Teras seharusnya tidak dibuat pada areal yang sangat curam (>40°) karena :
  - Teras akan rentan terhadap longsor dan erosi.
  - Pemeliharaan dan panen sulit dilakukan.
  - Kerapatan yang tepat akan sulit sekali dicapai.
  - Pemeliharaan jalan dan ja ringan drainase akan sangat mahal.
  - Pengelolaan dan pengawas an akan menjadi sulit.

Teras Bangku

Teras bangku adalah teras yang dibuat memotong lereng dan meratakan tanah dibagian bawah, sehingga membentuk susunan seperti tangga. Teras bangku tidak dianjurkan untuk tanah-tanah yang mudah longsor, jeluk tanahnya dangkal, atau lapisan tanah bawah mengandung unsur yang tersedia berlebihan dan dapat meracuni tanaman. Teras bangku perlu dibuat sedikit miring ke dalam sehingga bibir teras sedikit lebih tinggi daripada dalam teras. Tujuannya, agar

aliran permukaan memiliki peluang lebih besar untuk meresap kedalam tanah.

Tebing teras dapat diperkuat dengan rerumputan atau tanaman merambat lain. Bibir teras juga dapat ditanami dengan tanaman penguat teras untuk memperkuat teras dari kemungkinan longsor. Saluran drainase di lahan dengan teras bangku dibuat bukan di pinggir teras, tepat di bawah tebing teras di atasnya. Gambar 36.

Teras Gulud

Teras gulud dibuat dengan me motong lereng sesuai dengan kontur dan dilengkapi dengan saluran pembuangan air. Teras gulud sebaik nya dibuat di lahan yang kedalaman tanahnya dangkal dan kemiringan lahan kurang dari 15 persen. Kondisi lahan dengan kedalaman tanahnya dangkal, tidak mungkin dibuat teras bangku karena teras bangku cenderung akan memper dangkal kedalaman efektif tanah. Akibatnya, daerah perakaran minimal yang diperlukan tanaman utama untuk tumbuh normal tidak terpenuhi. Kedalaman efektif minimal untuk tanaman utama dewasa adalah 60 cm. Saluran drainase di lahan dengan teras gulud dibuat di pinggir teras, di sebelah dalam guludan. Lihat Gambar 37.

Gambar 36. Teras bangku **Gambar 37. Teras gulud**

Teras Individu

Teras individu adalah teras yang dibuat dengan meratakan tanah di sekitar pokok tanaman dengan garis tengah 1-1,5 meter. Contoh di areal kelapa sawit, teras tapak kuda adalah teras individu yang memotong lereng. Teras individu menyediakan tempat penanaman yang baik tetapi tidak bersambung, dan memudahkan akses pemeliharaan dan panen pada lahan miring dengan ukuran mi nimum 3 x 3 meter.Teras individu merupakan satu-satunya teras yang dapat dibuat di lahan yang kemiringannya lebih dari 40 persen. Piringan teras perlu dibuat sedikit miring ke dalam seperti pada teras bangku.Pemilihan bentuk teras harus tetap memperhatikan kesesuaian jeluk efektif yang tersisa bagi tanaman utama. Pembuatan teras dilahan yang tanahnya peka terhadap erosi mempertimbangkan efektivitasnya dalam menekan volume dan ke cepatan aliran air permukaan. Selain membuat teras, aliran per mukaan di lahan yang agregat tanahnya mudah hancur bisa di perkecil dengan menanam tanaman penutup

tanah. Adanya tanaman penutup tanah bisa menyebabkan agregat tanah menjadi lebih stabil, tidak mudah hancur, serta tidak mudah terangkut aliran air di atas permukaan tanah. Lihat Gambar 38.

Gambar 38. Teras individu/tapak kuda

Rorak/Benteng

Rorak dibuat setiap 12 – 24 meter untuk kemiringan lereng 8 – 30 %. Rorak dibuat dengan ukuran lebar 50 cm dan kedalaman 60 cm. Masing-masing rorak mempunyai panjang 4 m yang disambung satu sama lain dengan penyekat antar galian sepanjang 30 cm.

Sebelum pembuatan, areal yang akan dibuat rorak/benteng terlebih dahulu dipancang sehingga seluruh rorak yang akan dibuat berada pada titik ketinggian yang sama (water pass). Benteng dibuat dengan jarak 10 cm dari bibir rorak. Ukuran benteng lebar 40 cm dan tinggi 30 cm berbentuk trapesium. Benteng harus dipadatkan dengan alat yang terbuat dari kayu balok atau papan tebal.

Pembutan Parit Drainase

Parit drainase dibuat pada lahan yang memiliki kemiringan lereng datar sampai berombak (<< 8 %) atau lahan yang memiliki drainse terhambat sampai tergenang. Parit drainse ini berperan untuk :

- Mencegah supaya air tidak tergenang di lapangan.
- Menurunkan permukaan air tanah sehingga perkembangan akar tanaman tidak terganggu.
- Mencegah pencucian pupuk.

Terdapat beberapa jenis parit drainase, yaitu field drain, collection drain, main drain, outlet drain (parit pembuangan keluar) dan parit jalan. Seluruh parit drainase ini sebaiknya sudah dibangun sebelum penanaman kelapa sawit dilaksanakan. Hal tersebut dimaksudkan agar tanaman kelapa sawit dapat tumbuh optimal, diusahakan permukaan air tanah berada pada kedalaman ≥ 80 cm dari permukaan tanah.

Lembar Kerja Siswa

MELAKUKAN PEMUPUKAN

A. PENDAHULUAN

Untuk memperoleh hasil yang optimal dari budidaya tanaman perkebunan, maka haruslah dilakukan pemupukan.

Faktor-faktor yang menentukan dalam pemupukan tanaman perkebunan adalah jenis pupuk yang tepat, dosis, waktu pemupukan dan jenis tanah. Dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut diharapkan pemupukan yang dilakukan dapat optimal sehingga produksi tanaman perkebunan dapat optimal pula.

B. TUJUAN

Siswa diharapkan berkompeten dalam melakukan pempukan kelapa sawit dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pemupukan tanaman.

C. KESELAMATAN KERJA

1. Gunakan pakaian kerja lapangan dalam melakkan praktik di lapangan, sehingga diperoleh keleluasaan bekerja.
2. Hati-hati dalam menggunakan peralatan dengan menerapkan prinsip-prinsip keselamatan kerja.

D. BAHAN DAN ALAT

a) Pupuk.
b) Timbangan/takaran.
c) Cangkul dan garpu.
d) Ember plastic.
e) Dll.

E. LANGKAH KERJA

a. Persiapkan pemupukan dengan memperhatikan faktor-faktor pemupukan seperti jenis pupuk, dosis pupuk dan jenis tanah yang akan dipupuk dengan melihat tabel kemasan.
b. Lakukan pembersihan lahan sekitar tanaman kemudian buat lubang tanam tegak lurus tajuk tanaman sedalam 5 – 10 cm
c. Taburkan pupuk dengan jenis dan dosis yang telah ditentukan.
d. Tutup lubang yang telah diberi pupuk sampai rapat.

3. Refleksi

Kesuburan tanah suatu lahan merupakan potensi yang dimiliki oleh lahan tersebut dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.

Kesuburan tanah yang dimaksud adalah kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah yang dibutuhkan tanaman dalam kelangsungan hidupnya.

Oleh karena besarnya peranan kesuburan tanah untuk tanaman, maka perlu diupayakan pemeliharaan kesuburan tanah tersebut. Pemeliharaan ini sifat terpadu baik dari segi tanahnya, masukan yang harus diberikan ke dalam tanah maupun penggunaannya dengan menerapkan prinsip-prinsip kelestariannya yang berwawasan lingkungan lestari, sehingga penggunaan lahan dapat berlangsung sepanjang masa.

4. Tugas

Lakukan identifikasi sifat-sifat pupuk seperti yang tertera pada tabel di bawah ini ;

Tabel 24. Identifikasi sifat-sifat pupuk

No	Nama Pupuk	Sifat-sifat pupuk				
		Unsur Hara	Higroskopisitas	Kelarutan	Kemasamam	Cara Bekerjanya
1	Urea					
2	ZA					
3	SP36					
4	KCl					
5	ZK					
6	NPK					

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan singkat !

1. Jelaskan perbedaan antara unsur hara tanaman dengan pupuk?
2. Jelaskan penggolongan pupuk!
3. Jelaskan peranan unsur hara N, P, dan K dan jelaskan bila tanaman defisiensi unsur-unsur tersebut? Jelaskan!
4. Suatu areal pertanaman seluas 1 hektar akan dipupuk dengan dosis 60 kg N + 100 kg P_2O_5 + 50 kg K_2O Pupuk yang tersedia adalah pupuk majemuk NPK 15-15-15, Urea (45% N) dan TSP (46% P2O5). Hitung masing-masing yang dibutuhkan!
5. Bagaimana cara pemeliharan kesuburan tanah untuk tanaman perkebunan semusim?

C. Penilaian

Teknik Penilaian : Non Tes

Bentuk Instrumen : Pengamatan (Penilaian Proses)

Instrumen Penilaian

1. Sikap

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
1	a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap pendapat yang berbeda					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

2. Pengetahuan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
2	a. Mencari bahan ajar yang sesuai / tepat b. Mampu mengidentifikasi kondisi kesuburan tanah c. Mampu mengidentifikasi topografi lahan d. Mampu menerapkan bahan pemeliharaan kesuburan e. Mampu menerapkan tujuan pemeliharaan kesuburan f. Mampu mengidentifikasi defisiensi unsur hara					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
	g. Mampu mengidentifikasi peranan unsur hara bagi tanaman h. Mampu mengidentifikasi pupuk i. Mampu mengidentifikasi kesuburan tanah j. Mampu menghitung kebutuhan pupuk k. Mampu menerapkan teknik pembuatan kompos l. Mampu mengidentifikasi metode perbaikan kesuburan tanah m. Mampu menerapkan perlakuan kesuburan tanah.					

3. Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
3	Terampil melaksanakan pemeliharaan kesuburan tanah					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

Skor Perolehan (SP) = jumlah perolehan nilai / 68 X 100

Jika nilai SP : 0 sd 56 Kurang
57 sd 64 Cukup
65 sd 80 Baik
81 sd 100 Amat Baik

Kegiatan Pembelajaran 8

Pengendalian Hama Tanaman Perkebunan Semusim

A. Deskripsi

Kompetensi ini membahas tentang pengendalian hama tanaman perkebunan semusim. Dengan demikian kompetensi ini akan membahas tentang ;

1. Jenis hama.
2. Alat dan bahan pengendali hama.
3. Gejala kerusakan tanaman akibat hama.
4. Pengertian hama tanaman.
5. Identifikasi hama.
6. Diagnosa gangguan hama.
7. Perhitungan kerusakan akibat gangguan hama.
8. Identifikasi metode pengendalian hama.
9. Teknik pengendalian hama.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Dengan mempelajari buku teks siswa dan sumber belajar yang lain serta peralatan yang memadai, maka siswa mampu menerapkan teknik pengendalian hama dan melaksanakan pengndalian hama tanaman perkebunan semusim sesuai standar.

2. Uraian Materi

Kompetensi ini membahas tentang teknik pengendalian hama tanaman perkebunan semusim dan melaksanakan pengendalian hama tanaman perkebunan semusim. Dengan demikian kompetensi ini akan membahas tentang ;

a. Jenis-jenis Hama

Salah satu hama penting tanaman perkebunan semusim tanaman Kapas dan pengelolaan hama tersebut adalah sebagai berikut ;

1) Hama Penting Tanaman Kapas
   a) Hama wereng *Empoasca* sp. (Homoptera : Ciccadellidae).
   b) Hama perusak daun : ulat tanah *Agrotis epsilon* (Lepidoptera : Noctuidae), ulat grayak *Spodoptera litura* (Lepidoptera : Noctuidae)
   c) Hama perusak buah : *Earias* sp. dan *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera : Noctuidae).

2) Pengelolaan Hama Penting Tanaman Kapas
   a) Pemanfaatan tanaman jagung, gen *Bacillus thuringiensis* (transgenik), parasitoid telur (Trichogramma sp.) sebagai pengendali ulat buah *Helicoverpa armigera.*
   b) Pemanfaatan musuh alami kelompo parasitoid dan pemangsa :
      – *Geocoris* sp. untuk mengendalikan ulat grayak.
      – Lalat Tachinid (parasitoid) untuk mengendalikan ulat buah *H. armigera.*

"*Lakukan pencarian hama penting yang lain dari sumber belajar yang lain kemudian dicatat ke dalam tabel dan didiskusikan antar kelompok, dikonsultasikan dengan guru sebagai produk hasil belajar siswa*"

Tabel 25. Hama-hama penting tanaman perkebunan semusim dan pengelolaannya

No	Komoditas	Hama Penting	Pengelolaan
1	Akar Wangi		
2	Jarak Kepyar		
3	Kenaf		
4	Nilam		
5	Rami		
6	Sereh Wangi		
7	Tebu		
8	Tembakau		
9	Wijen		

b. Alat dan Bahan Pengendalian Hama

Dalam mempersiapkan pengendalian hama, maka yang harus dilakukan adalah ;

1) Menguasai prosedur pelaksanaan kegiatan dan kelengkapan alat dan bahan untuk pengendalian hama dan penyakit dengan benar.
   Prosedur pelaksanaan kegiatan menyiapkan sarana pengendalian, adalah; pertama-tama memeriksa ketersediaan alat dan bahan, kemudian menyiapkan sarana pengendalian OPT (organisme pengganggu tanaman).

   Pelaksanaan kelengkapan alat dan bahan dapat mengacu kepada prosedur yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat alat/bahan.

2) Memeriksa ketersediaan alat dan bahan dengan teliti

   Tujuan memeriksa ketersediaan alat dan bahan adalah agar bahan yang belum lengkap dapat dilengkapi demikian pula peralatan yang akan dipakai dapat dilengkapi sesuai dengan kebutuhan.

3) Menyiapkan sarana pengendalian OPT sesuai hasil identifikasi jenis gangguan pada tanaman

   Untuk pengendalian jenis organisme pengganggu tanaman hias seperti kepik, ngengat dan belalang perlu disiapkan sarana paranet, sehingga pengendalian hama-hama tersebut lebih bersifat preventif. Hal ini tidak begitu menjadi masalah untuk penanaman tanaman hias yang dilakukan di green house atau di rumah kaca.

   Untuk pengendalian organisme pengganggu tanaman yang lebih kecil seperti Lalat putih, Trips perlu disiapkan perangkap

   Sedangkan Untuk gangguan penyakit perlu disiapkan sarana pengendalian secara kimia seperti peralatan semprot.

4) Memasang perangkap OPT yang sesuai dengan jenis serangan yang menyerang tanaman

   Jenis organisme pengganggu tanaman hias seperti; lalat putih (*white flies*), kutu dan thrip dapat dikendalikan dengan menggunakan perangkap kuning dan biru muda. Lembaran plastik kuning dengan diberi perekat/lem yang transparan/bening kemudian diberi cagak kayu atau digantungkan diantara tanaman hias efektif mengendalikan lalat putih (*white flies*), kutu, sedangkan hal yang sama dengan menggunakan lembaran plastik biru muda dapat dilakukan untuk mengendalikan thrip.

5) Menyiapkan sarana pengendalian sesuai dengan metode pengendalian

Untuk metode pengendalian secara kimia, sarana pengendalian OPT yang akan dipakai disesuaikan dengan bentuk bahan kimia atau pestisida yang akan digunakan (*butiran, cairan, tepung, fumigan), ember atau wadah plastik* dapat dipakai untuk penyebaran pestisida butiran. *penyemprot* (*hand sprayer),* penyemprot gendong (knapsack sprayer), power sprayer digunakan semua alat tersebut dipakai untuk penggunaan pestisida bentuk cair. Untuk melindungi diri pekerja perlu disiapkan peralatan pelindung pekerja seperti; *masker, sarung tangan, pakaian lengan panjang dan celana panjang, sepatu boot. kacamata besar*,

Untuk metode pengendalian kultur teknis menggunakan peralatan budidaya, dengan membuat ekosistem yang kurang sesuai bagi perkembangan hama dan penyakit tanaman, seperti; *sanitasi lingkungan, pengolahan tanah, pengelolaan air irigasi dan draenase*. Sehingga peralatan yang diperlukan untuk pengendalian tersebut dapat berupa; *cangkul, garpu tanah, parang, sabit, cungkir/koret.*

6) Memeriksa keadaan fisik sarana pengendalian dengan teliti.

Tujuan memeriksa keadaan fisik sarana pengendalian dengan teliti adalah untuk mengetahui keberfungsiannya. mengalami kerusakan ringan perlu segera diperbaiki kemudian diletakkan pada tempatnya semula.

"Jika anda pernah mengamati petani atau siswa praktik pengendalian hama tanaman, maka mereka menggunakan peralatan dalam pekerjaannya. Oleh karena itu coba anda identifikasikan peralatan dan

bahan pengendalian hama tanaman tersebut kemudian dicatat seperti pada tabel di bawah ini,

Tabel 26. Jenis-jenis peralatan dan bahan pengendalian hama tanaman

No	Jenis alat dan bahan	Fungsi dan kegunaan	Keterangan
1	Jenis alat : • …………………………………… • …………………………………… • …………………………………… • …………………………………… • ……………………………………		
2	Jenis bahan : • …………………………………… • …………………………………… • …………………………………… • ……………………………………		

Hasil identifikasi didiskusikan, dipresentasikan di depan kelas kemudian disimpulkan dan dicatat sebagai produk hasil belajar siswa"

c. Gejala Kerusakan Tanaman Akibat Hama

Ada banyak bentuk masalah yang disebabkan oleh hama, seperti rusaknya bagian tanaman, mulai dari bagian paling atas tanaman atau pucuk sampai ke akar terbawah dapat mengalami kerusakan oleh hama.

Bentuk kerusakan tanaman perkebunan oleh sebab hama ditentukan oleh macam/jenis hama yang mengganggu atau melakukan pengrusakan, hama dari kelompok vertebrata seperti gajah misalnya dapat menyebabkan pembibitan tanaman menjadi porak poranda oleh injakannya atau belalainya, babi hutan dapat menyebabkan tanaman muda termakan seperti bagian muda.

Bentuk kerusakan tanaman oleh hama dari kelompok invertebrata terutama dari golongan serangga banyak ditentukan oleh tipe mulut dari pada serangga yang melakukan pengerusakan.

Identifikasi tingkat serangan hama tanaman dilakukan dengan cara :

1) Melaksanakan kegiatan identifikasi tingkat serangan berdasarkan pengamatan lapang.

   Pengamatan lapang dilakukan terhadap sampel tanaman yang rusak oleh hama dan penyakit , karena itu perlu dilakukan pengambilan sampel/ contoh tanaman yang akan diamati **u**ntuk dapat mengetahui tingkat serangan hama atau penyakit.

2) Memperhatikan secara teliti keadaan fisik gejala serangan yang timbul pada tanaman.

   Sebelum memperhatikan dengan teliti keadaan fisik gejala serangan yang timbul pada tanaman terlebih dahulu kita perlu mengetahui bagaimana bentuk-bentuk keadaan fisik dari gejala serangan hama.

Keadaan fisik gejala serangan hama

Berdasarkan gejala serangan atau bentuk kerusakannya pada suatu tanaman, dapat diketahui hama apa yang melakukan kerusakan pada suatu tanaman, karena setiap hama akan meninggalkan bekas aktifitasnya di suatu tanaman.

Hama dari kelompok hewan vertebrata, seperti gajah, babi hutan, tikus dan sebagainya akan meninggalkan jejak, gejala serangan atau bentuk kerusakan yang jelas berdasarkan kebiasaan hewan tersebut merusak, misalnya gajah akan meninggalkan jejak atau bentuk kerusakan berupa injakannya, tumburan badannya, atau kerusakan oleh belalainya.

Hama dari kelompok in-vertebrata, utamanya serangga akan meninggalkan bentuk kerusakan sesuai dengan tipe mulut dari pada serangga yang melakukan serangan.

Ada beberapa tipe mulut serangga yang masing-masing tipe menyebabkan kerusakan dengan bentuk yang berbeda-beda. Berdasarkan tipe mulut ini dapat diketahui jenis hama yang melakukan serangan.

Pada dasarnya alat mulut serangga dapat digolongkan menjadi tiga tipe utama, yaitu;

- *Mandi bulate* untuk memotong/menggigit dan mengunyah bahan makanan padat,
- *Haustelate* untuk mengambil bahan cair atau bahan makanan yang terlarut.
- Kombinasi, untuk mengambil bahan makanan padat atau cair.

Kemudian ketiga tipe tersebut dapat dikembangkan lagi menjadi beberapa tipe, seperti yang tertera pada Tabel 27.

Tabel 27. Empat contoh tipe mulut serangga hama

No	Tipe Mulut	Bentuk Kerusakan/gejala serangan	Kelompok serangga hama
1	Menggigit-mengunyah	Adanya bekas gigitan yang dimulai dari pinggir daun, dan atau adanya bekas gigitan pada bagian tengah daun	Lepidoptera, Coleoptera, Orthoptera. Contoh , diantaranya; *Spodoptera* sp., *Agrotis* sp., *Heliothis* sp., *Oryctes* sp
2	Menusuk-mengisap	Bercak merah/coklat/hitam bekas hisapan pada daun, buah, atau batang tanaman atau adanya puru/bintil pada daun atau buah	Hemiptera, contoh: Kepik; Walang sangit
3	Meraut-mengisap	Adanya bercak-bercak putih pada daun da daun menjadi salah bentuk	Thysanoptera, contoh; *Thrip* sp
4	Menggerek	Adanya bekas gerekan pada daun (tertutup oleh kulit luar daun/epidermis), gerekan pada ranting, cabang atau batang tanaman	Diptera (larva) Coleoptera

Jenis hama dan penyakit yang terdapat pada tanaman diperhatikan secara teliti sejak dini.

d. Pengertian Hama Tanaman

Yang dimaksud dengan hama tanaman adalah hewan yang merusak tanaman budidaya dan mengakibatkan kerugian sehingga keberadaannya tidak diinginkan.

e. Identifikasi Hama

Untuk mengenali masalah apa yang ditimbulkan oleh suatu hama atau penyakit, dapat dilakukan melalui pengetahuan tentang *bagaimana kondisi tanaman yang rusak* atau mengalami gangguan oleh suatu hama atau penyakit, atau *bentuk-bentuk kerusakan dari tanaman* dan kotoran yang ditinggalkan oleh organisme pengganggu tanaman bersangkutan atau juga disebut *gejala kerusakan tanaman.* Kondisi dari pada tanaman yang terganggu tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang pada akhirnya dapat menurunkan produksi dan kualitas.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap berkembangnya permasalahan hama dan penyakit adalah Iklim dan unsur-unsurnya (sinar matahari, curah hujan, kelembaban, dll). Karena pengaruh unsur-unsur iklim tersebut hama dan penyakit yang bersifat endemis pada suatu daerah biasanya dapat mereda dan menurun populasinya, atau sebaliknya dapat eksplosif dengan populasinya yang meningkat karena keadaan alam dapat menyebabkan lingkungan hidup menjadi merosot kindisinya atau kondisi lingkungan hama dan penyakit menjadi meningkat/lebih baik, disamping itu faktor-faktor lain seperti cara budidaya (persiapan lahan, penanaman, pengairan, pemupukan dsb) juga sangat mempengaruhi perkembangan hama dan penyakit .

f. Diagnosa Gangguan Hama

Diagnosa gangguan hama dapat dilihat gejalanya, dan pengendalian secara langsung.

1) Tungau/kutu perisai
   a) Gejala: menempel pada pelepah daun; berwarna kemerahan jumlahnya banyak; bekas serangan berupa bercak hitam dan merusak daun.
   b) Pengendalian: digosok dengan kapas dan air sabun; apabila serangan sudah parah, harus disemprot insektisida dengan dosis 2 cc/liter.

2) Semut
   a) Gejala: merusak akar dan tunas muda yang disebabkan oleh cendawan.
   b) Pengendalian: pot direndam dalam air dan ciptakan lingkungan bersih di sekitar rak/sebaiknya pot digantung.

3) Belalang
   a) Gejala: pinggiran daun rusak dengan luka bergerigi tak beraturan. Untuk jenis belalang berukuran kecil, perlu pengamatan cermat.
   b) Pengendalian: segera semprotkan insektisida yang bersifat racun kontak/yang sistematik; bila jumlahnya sedikit bisa langsung dimusnahkan/dibunuh.

4) Trips
   a) Gejala: menempel pada buku-buku batang dan daun muda; menimbulkan bercak abu-abu dipermukaan daun dan merusak bunga hingga bentuk bunga tidak menarik.
   b) Pengendalian: secara periodik dan teratur pot anggrek disemprot insektisida.

5) Kutu babi

a) Gejala: kerusakan yang ditimbulkan seperti akibat semut; tapi tidak menyerang tunas daun.
b) Pengendalian: perendaman dapat mengusir kutu babi dari pot anggrek.

6) Keong

a) Gejala: menyerang lembaran daun anggrek.
b) Pengendalian: dalam jumlah sedikit cukup diambil/dibunuh; bila jumlah banyak perlu memakai insektisida/dijebak dengan bubuk prusi.

7) Red Spinder

a) Gejala: bercak putih di bagian bawah daun; permukaan atas menjadi kuning dan lama kelamaan daun mati.
b) Pengendalian: bila sedikit cukup diambil dengan menggunakan isolatip lalu dibakar/menggosok daun dengan alkohol; apabila banyak maka perlu menggunakan insektisida dengan bahan aktif diazinon, dicofol.

8) Kumbang

a) Gejala: yang terserang akan berlubang-lubang khusus kumbang penggerek batang kerusakannya berupa lubang di tengah batang dan tidak nampak dari luar; Larvanya yang menetas dari telur merusak daun anggrek.
b) Pengendalian: menyemprotkan tanaman yang diserang dengan menggunakan insektisida sistemik secara rutin; bersihkan pot dari kepompong dan telur kumbang dengan jalan memindahkannya ke pot baru dan media tanam yang baru pula.

9) Ulat daun

a) Gejala: menyerang daun, kuncup bunga, tunas daun maupun bunga yang sedang mekar.
b) Pengendalian: kalau jumlahnya sedikit (2–5 ekor) dapat dibunuh dengan tangan; bila banyak dapat menggunakan insektisida sistemik; tanaman yang telah diserang sebaiknya dipisahkan dengan tanaman yang masih sehat.

10) Kepik

a) Gejala: menghisap cairan daun tanaman anggrek, sehingga menyebabkan bintik putih/kuning; tanaman yang diserang lama kelamaan akan gundul dan tidak berhijau daun lagi.
b) Pengendalian: semprotkan insektisida yang sama seperti untuk membasmi serangga lainnya, seperti ulat, kumbang dan trips.

11) Kutu tudung

a) Gejala: daun menjadi kuning, tidak sehat, lalu berwarna coklat dan mati.
b) Pengendalian: seperti halnya membasmi ulat kumbang dan trips.

g. Perhitungan Kerusakan Akibat Gangguan Hama

Tingkat serangan hama atau penyakit pada seluruh areal tanaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus;

P = A/B x 100%.

P = Prosentase tingkat serangan hama/penyakit.

A = Banyaknya tanaman yang terserang.

B = Banyaknya tanaman yang diamati.

Misalkan; dari 1.000 tanaman tembakau yang diamati 20 tanaman diantaranya terserang hama Thrip sp, maka prosentase tingkat serang hama thrip adalah;

P = 20/1.000 x 100 % = 2 %.

Untuk menghitung tingkat serangan hama atau penyakit tiap tanaman

Diperlukan skoring dan kriterium dari setiap bentuk kerusakan tanaman, seperti contoh berikut;

SKOR	KRITERIUM
5	Kerusakan > 80 %
4	Kerusakan 61- 80 %
3	Kerusakan 41-60 %
2	Kerusakan 21 – 40 %
1	Kerusakan 1 – 20 %
0	Kerusakan 0 %

Selanjutnya tingkat serangan hama atau penyakit tiap tanaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus;

$I = \sum(n \times s)/N \times S \times 100\%$

n = Jumlah bagian tanaman yang terserang pada setiap kriterium

N = Jumlah bagian tanaman yang diamati

s = skor dari bagian tanaman yang terserang

S = Skor dari kriterium tertinggi

h. Identifikasi Metode Pengendalian Hama

Metode Pengendalian Hama

Beberapa metode atau cara pencegahan dan pengendalian hama dan penyakit yang telah dikenal yakni :

a) Metode kultur teknik

Pengendalian secara kultur teknis adalah pengendalian dengan cara mengelola lingkungan atau ekosistem sedemikian rupa sehingga ekosistem tersebut menjdi kurang cocok bagi kehidupan dan perkembangbiakan organisme pengganggu tanaman sehingga dapat mengurangi laju peningkatan populasi dan kerusakan tanaman.

Pengendalian secara kultur teknis bersifat preventif artinya dilakukan sebelum serangan organisme terjadi dengan harapan agar populasinya tidak meningkat sampai melebihi ambang pengendaliannya.

Cara pengendalian ini tidak perlu mengeluarkan biaya khusus dan tidak mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan.

Metode kultur teknik dapat dilakukan dengan cara :

- Sanitasi (pembersihan) terhadap :
  - membuang/memotong bagian tanaman yang terserang.
  - Mengumpulkan dan memusnahkan sisa-sisa tanaman yang telah mati.
  - Membersihkan lingkungan perkebunan agar tidak menjadi inang bagi hama maupun penyakit.

  Dengan membersihkan sisa-sisa tanaman maupun lingkungan ini berarti kita :

  - Mengurangi populasi awal suatu hama yang secara potensial dapat merugikan pertanaman.
  - Memotong siklus hidup hama sehingga perkembangbiakannya akan terganggu.
  - Mengurangi sumber infeksi.
  - Mencegah kerusakan tanaman berikutnya.

- Penggunaan varistas resisten

b) Metode mekanis dan fisik

Pengendalian secara mekanis / fisik adalah tindakan yang dilakukan dengan tujuan secara langsung maupun tidak langsung untuk :

- Mematikan hama.
- Mengganggu aktifitas hama.
- Mengubah lingkungan sedemikian rupa sehingga dapat menimbulkan kematian pada hama.
- Mengurangi populasi hama.

Beberapa perlakuan atau tindakan yang termasuk dalam pengendalian secara mekanis / fisik antara lain :

- Pemasangan alat perangkap, misal mmasang lampu patromak pada malam hari untuk menarik atau mengumpulkan hama tertentu.
- Menggunakan metil eugenol yang berfungsi sebagai atraktan.
- Pengusiran.
- Gropyokan untuk mengusir hama secara masal.

c) Metode Biologis

Pengendalian secara biologis adalah upaya mengurangi atau menekan populasi organisme penggangu tanaman dengan menggunakan musuh alami seperti *parasit, predator* dan *patogen*.

- ***Parasit*** adalah binatang yang hidup diatas atau di dalam binatang lain yang merupakan inangnya. Parasit dapat menghisap cairan tubuh inangnya sehingga melemahkan dan akhirnya mati.
- **Predator** adalah organisme yang memakan organisme lainnya.
- **Patogen** adalah mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit pada hama. Patogen yang dapat menyerang serangga hama adalah bakteri, jamur dan virus.

d) Metode Kimiawi

Pengendalian secara kimiawi adalah pengendalian hama dengan menggunakan bahan kimia seperti pestisida.

Metode Pengendalian hama dan penyakit tanaman dengan menggunakan bahan kimia atau pestisida merupakan pilihan terakhir apabila dengan cara lain yang lebih bersifat ramah lingkungan tidak memungkinkan lagi serta tidak dapat menurunkan atau menekan

tingkat populasi hama yang telah melampaui batas ambang ekonomi (tingkat membahayakan).

Hingga saat ini, cara pengendalian ini masih dianggap yang paling efektif, mudah, serta praktis. Namun cara ini seringkali menimbulkan efek samping, Sebab apabila penggunaan bahan kimia atau pestisida tidak dikelola dengan baik dan benar maka dapat membahayakan kesehatan manusia, organisme lain, terjadi pencemaran terhadap lingkungan serta dapat menimbulkan masalah baru terhadap hama.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan pestisida yakni :

- Jenis pestisida yang digunakan sesuai dengan hama sasaran (yang dikendalikan).
- Alat yang digunakan sesuai dengan formulasi pestisida yang dipakai.
- Dosis penggunaannya tepat.
- Cara penyebaran pestisida ke organisme pengganggu tanaman benar.
- Memperhatikan keselamatan kerja dan lingkungannya.

i. Teknik Pengendalian Hama.

Keberhasilan pestisida dalam mengendalikan organisme pengganggu tanaman tidak hanya ditentukan oleh jenis pestisida, dosis dan konsentrasi saja tetapi juga ditentukan oleh bagaimana cara menerapkan pestisida tersebut. Ada beberapa cara penerapan pestisida yang sering dilakukan antara lain :

1) Cara semprotan (*high volume method*)

   Cara ini paling sering dilakukan orang. Untuk keperluan ini dibutuhkan alat semprot. Bentuk pestisida yang bisa digunakan

dengan cara semprot adalah cairan (EC), tempung yang harus dibasahi (WP), dan tepung yang dilarutkan. Sebelum disemprotkan pestisida harus diencerkan dulu dengan air sesuai dengan dosis yang ditentukan.

2) Cara hembusan

Cara ini dilakukan pada pestisida yang berbentuk tepung hembus (dust=D). Alat yang digunakan adalah alat penghembus (*duster*), alat ini biasanya menjadi satu dengan alat pengabut. Pestisida dengan formulasi bentuk tepung memiliki daya ikat kurang dan mudah hilang bila tertiup angin atau terkena hujan. Penghembusan sebaiknya dilakukan pada pagi atau malam hari, pada saat tanaman dibasahi embun dan angin bertiup sepoi-sepoi basah.

3) Pengabutan (*low volume method*)

Cara ini hampir sama dengan penyemprotan, bedanya pengabutan menggunakan volume yang lebih rendah dibanding penyemprotan. Cairan semprot yang digunakan bisa langsung berupa cairan tanpa harus diencerkan terlebih dahulu atau diencerkan. Untuk yang diencerkan harus menggunakan konsentrasi tinggi, bahkan kadang-kadang 10 kali konsentrasi pada penyemprotan biasa.

4) Penaburan granula

Pestisida formulasi ini biasanya langsung disebar diareal yang terserang hama tanpa harus menggunakan alat bantu. Penaburan pestisida pada areal yang basah, dapat langsung ditebarkan, sedang pada areal yang kering perlu dibuat lubang disekitar perakaran tanaman. Dengan cara seperti ini akan meningkatkan efektifitas pestisida dan mengurangi resiko keracunan.

5) Pengocoran (*drenching*)

   Cara ini biasanya digunakan untuk mengendalikan nematoda. Larutan nematisida dikocorkan pada parit-parit yang telah disiapkan, kemudian ditutup kembali dengan tanah.

6) Penyuntikan

   Cara ini dilakukan untuk mengendalikan nematoda. Tanah disuntik sedalam 20 cm disepanjang guludan atau keseluruh petakan. Nematisida yang digunakan bersifat fumigan, sehingga lubang bekas suntikan ditutup kembali dengan tanah agar tidak menguap keluar.

7) Pengumpanan

   Cara ini biasanya dilakukan untuk mengendalikan hama tikus. Cara ini ada dua cara yakni rodentisida dicampur terlebih dulu dengan umpan dan ada yang langsung dapat diumpankan. Untuk mematikan hama tikus biasanya diperlukan dosis yang cukup tinggi.

Beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas pestisida antara lain :

- **Faktor kekebalan hama terhadap insektisida**

  Ini dapat disebabkan oleh penggunaan pestisida sejenis secara terus menerus atau kurang manjurnya pestisida dalam pemberantasan hama.

- **Faktor stadia perkembangan hidup hama**

  Pada tingkat stadia tertentu hama terjadi kepekaan atau mudah mati akibat pengaruh pestisida, misalnya pada stadium larva atau nympha.

- **Faktor kondisi lingkungan**

  Faktor lingkungan yang cukup berpengaruh terhadap efektivitas penggunaan pestisida adalah angin , hujan dan kelembaban.

- **Faktor kondisi tanaman**

  Kondisi tanah yang cukup berpengaruh terhadap efektivitas penggunaan pestisida adalah permukaan tanaman licin atau adanya lapisan lilin dan berbulu.

3. Refleksi

Gangguan hama tanaman sangat merugikan tanaman perkebunan semusim, oleh karena itu kita perlu mengetahui seluk beluknya agar dalam pengendaliannya tepat sasaran dengan mempertimbangkan aspek kelestarian lingkungan hidup.

Mempelajari hama tanaman dimulai dari jenis, tipe mulut, gejala yang ditimbulkan sampai ekologi hamanya. Dengan mengetahui tentang hama tersebut, maka pengendalian hama menjadi optimal.

4. Tugas

"*Lakukan pencarian hama-hama yang ada di sekitar tanaman perkebunan semusim minimal 5 jenis hama tanaman kemudian diidentifikasi, nama, tipe mulut, kerusakan yang diakibatkan dan cara pencegahannya. Hasil pengamatan dipresentasikan, didiskusikan dan dikonsultasikan dengan guru sebagai hasil belajar.*"

5. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

a. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang hama tanaman perkebunan semusim?

b. Jelaskan tipe-tipe mulut hama dan gejala apa yang ditimbulkannya dari tipe mulut tersebut?

c. Jelaskan peralatan yang digunakan untuk pengendalian hama tanaman?

d. Bagaimana cara mendiagnosis kerusakan akibat serangan hama tanaman?

e. Jelaskan cara-cara pengendalian hama tanaman perkebunan semusim?

C. Penilaian

Teknik Penilaian : Non Tes

Bentuk Instrumen : Pengamatan (Penilaian Proses)

Instrumen Penilaian

1. Sikap

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
1	a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap pendapat yang berbeda					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

2. Pengetahuan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
2	a. Mencari bahan ajar yang sesuai / tepat b. Jenis hama c. Alat dan bahan pengendali hama d. Gejala kerusakan tanaman akibat hama e. Pengertian hama tanaman f. Identifikasi hama g. Diagnosa gangguan hama h. Perhitungan kerusakan akibat gangguan hama i. Identifikasi metode pengendalian hama Teknik pengendalian hama					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

3. Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4	Keterangan
3	Terampil melaksanakan pengendalian hama tanaman perkebunan semusim					1. Kurang 2. Cukup 3. Baik 4. Amat baik

Skor Perolehan (SP) = jumlah perolehan nilai / 52 X 100

Jika nilai SP : 0 sd 56 Kurang
57 sd 64 Cukup
65 sd 80 Baik
81 sd 100 Amat Baik

III. PENUTUP

Implementasi kurikulum 2013 yang telah dicanangkan pelaksanaannya menuntut pembelajar yang berbasis saintifk dimana siswa sebagai subyek sehingga siswa harus aktif dalam pembelajaran.

Pembelajaran siswa aktif dalam kurikulum 2013 siswa harus mampu menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, melakukan eksperimen dan mengkomunikasikan sehingga buku ini harus mengakomodir tuntutan pelaksanaan kurikulum tersebut dan diharapkan standar kompetensi lulusan dapat tercapai sehingga kualitas sumberdaya manusia indonesia akan meningkat.

Buku tesk siswa ini bukan satu-satunya sumber belajar sehingga siswa diharuskan mencari informasi dari berbagai sumber belajar untuk melengkapi materi yang ada dalam buku teks siswa ini. Akhirnya semoga buku teks siswa dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

DAFTAR PUSTAKA

Ade Iwan setiawan. 1996. *Memanfaatkan Kotoran Ternak*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Aksi Agraris Kanisius. 1993. *Dasar-Dasar Bercocok Tanam*. Kanisius, Yogyakarta.

Ance Gunarsih Kartasapoetra. 1996. *Pengaruh Iklim terhadap Tanaman dan Tanah (Klimatologi).* PT. Bina Aksara, Jakarta.

Anonim,............. *Devision of Genetics* India Agricultural Research Institute, New Delhi

Anonim, 1999. *Memadu Upaya Pengendalian Hama 2.* Bhratara. Jakarta.

Abidin 2, 1990. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa, Bandung

Badan Agribisnis Departemen Pertanian. 1999. *Investasi Agribisnis Komoditas*

Chapman, B. 1986. *Natural Pest Control*. Nelson Publishers, Melbourne Australia.

Chairul hanum. 2008. *Teknik Budidaya Tanaman Jilid 1 untuk SMK Jakarta* : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

Ensiklopedi nasional Indonesia. Jakarta: Cipta Adi Pustaka, 1989. Jilid 7: hal 325. Jakarta, Februari 2000

Goeswono Soepardi. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. IPB, Bogor.

Graito. 2007. Membuat Kompos. Memanfaatkan Limbah Organik. PT. Sinergi Pustaka Indonesia. Bandung

Hubert Martin and David Woodcack, 1983. *The Scientific Principles Crop Protection*. Cambridge University Press. Cambridge

Kalshoven, L.G.E. 1981, *Pest of Crops in Indonesia*. P.T. Ichtiar Baru-van Hoeve, Jakarta

Haryadi, 1989. *Dasar – Dasar Hortikultura.* Penebar Swadaya. Jakarta

Hasan Basri Jumin. 1991. *Dasar-Dasar Agronomi*. Rajawali Pers, Jakarta.

Kartasapoetra, AG. 1989. *Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha Untuk Merehabilitasinya*. Bina Aksara, Jakata.

Mul Mulyani Sutedjo dan Kartasapoetra. 1988. *Pengantar Ilmu Tanah*. Terbentuknya Tanah dan Tanah Pertanian. Bina Aksara, Jakarta.

Murbandono, L. 1999. *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Priyono, J. 1986. Penuntun Praktikum Pestisida dan Alat Aplikasi Bagian Insektisida. IPB. Bogor.

PAN. 1995. *Pesticides in Tropical Agriculture Margraf Verlog*. Weikersheim Germany

Pinus Lingga, 1994. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta

Soewedo Hadiwiyoto dan Ir. Sehadi. 1981. *Penanganan Lepas panen I.* Jakarta. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.

Saifuddin Sarief. 1989. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.

Sri Setyati Haryadi. 1979. *Pengantar Agronomi*. Gramedia, Jakarta.

Saifuddin Sarief. 1989. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.

Http://beibbssblogg.blogspot.com/2009/06/*praktek-pengambilan-sampel-tanah*-di.html

http://riskirana.blogspot.com/2011/10/teknik-pengambilan-sampel-tanah.html

http://setiono774.blogspot.com/2011/04/arti-penanganan-pasca-panen-tanaman.html

Dormansi - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas.htm

http://www.gerbangpertanian.com/2011/07/tehnik-kalibrasi-pestisida.html

Kalibrasi - *Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas*.htm

Sumber : *Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bantul.* Jalan KH. Wahid Hasyim 210 Palbapang Bantul 55713 *Telp. 0274-367541*

http://ratih12atph.blogspot.com/2011/11/*cara-mengitung-kalibrasi-alat-semprot*.html

Catatan :

1) Penggunaan varistas resisten hal 189 belum ada penjelasannya.